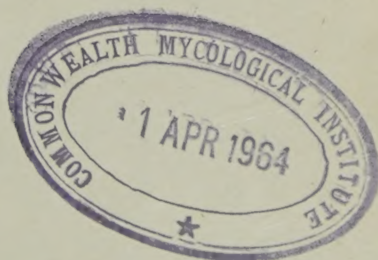


BOLETIM DA SOCIEDADE BROTERIANA

VOL. XXX (2.ª SÉRIE)
1956

INSTITUTO BOTÂNICO DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

BOLETIM
DA
SOCIEDADE BROTERIANA

(FUNDADO EM 1880 PELO DR. JÚLIO HENRIQUES)

VOL. XXX (2.ª SÉRIE)

REDACTORES
PROF. DR. A. FERNANDES
Director do Instituto Botânico
DR. J. BARROS NEVES
Professor extraordinário de Botânica



COIMBRA
1956

Composição e impressão das Oficinas
da Tip. Alcobacense, Lt. — Alcobaça

NEW AFRICAN FERNS

by

A. H. G. ALSTON
British Museum (Natural History)

THE impending publication of that part of the new edition of the Flora of West Tropical Africa, which deals with the Ferns, has required some changes of nomenclature and the publication of latin descriptions of new species. These are presented in the following paper.

Adiantum reniforme L. var. **asarifolium** (Willd.) Moore — Kuhn Fil. Afr. 66 (1868).

A. asarifolium Willd.

« Senegambia, *Hb. Hawn.* » (ex Kuhn).

This species is found in the Mascarene and Atlantic Islands and there is a doubtful record from the Drakensburg. The West African record is probably an error.

Aropteris Alston gen. nov.

Terrestris; rhizomate repente, solenostelico, paleacea; paleis brunneis, lanceolatis; frondis deltoideis vel pentagonalibus distantibus tripinnatis, glabris, stipitibus brunneis nitentibus; venis liberis; pinnularum apicibus integris; indusiis elongatis, leviter intramarginalibus, introrsis; paraphysibus nullis; sporis triangularibus.

A. repens (C. Chr.) Alston comb. nov.

Pteris repens C. Chr. Ind. Fil. 606 (1906). *P. nitida* Mett. ex Kuhn. Fil. Afr. 86 (1868) non R. Br. (1810).

S. NIGERIA: Old Calabar, *Robb* (BM).

FR. CAMEROONS: *Preuss* 265 (BM); Bipinde, *Zenker*, 859 (BM), 939 (BM); Batanga, *Bates* 128 (BM), *Mann* 1047 (K).
SPANISH GUINEA: Rio Benito, *Guinea* 1024 (BM), 1025 (BM).

A. barklyae (Bak.) Alston comb. nov.

Pellaea barklyae Bak. Syn. Fil. 151 (1867).
Ochropteris barklyae (Bak.) Buscalioni in Malpighia 28: 168 (1917).

SEYCHELLES: *Ward & Neville* (BM).

Anemia nigerica Alston sp. nov.

Ex affinitate *A. aethiopicae* sed duplo altiora et differt in pinnulis fertilibus supra crispe pilosis, nec subglabris.

Rhizomate ascendente, squamis filiformibus fusco-ferrugineis dense vestita, ad apicem stipitium aggregatis; stipitibus foliorum sterilium c. 20 cm, sed frondium fertilium 12-30 cm longis, in sicco pallide alutaceo-stramineis, dorso profunde sulcatis, pilis longis deflexis vel patentibus, crebre vestitis; laminibus frondium sterilium ambitu oblongo-deltoideis, c. 23 cm longis, 17 cm latis, sed frondium fertilium deltoideis tripinnatifidis, utrinsecus pilis apressis laxe vestitis, infra glandibus nitentibus pallide aureis punctatis; frondium sterilium pinnulis postremis anadromis, sed frondium fertilium anadromis vel superne catadromis; pinnis foliorum fertilium 6-10-jugis subsessilibus vel brevissime petiolulatis; segmentis obtusis plus-minusve adnatis superioribus leviter decurrentibus; margine integra. Pinnulis postremis fertilibus strictis, ad basin pinnulis strerilibus approximatis, partem sterilem plerumque superantibus, segmentis supra crispe pilosis; sporis striatis, 200 μ, angulis productis.

S. NIGERIA: Ondo Province, Ondo District: Carter Peak, Idanre Hills, on rocky slopes in forest of *Hymenodictyon floribundum*, *Keay & Onochie* FHI 21562 (BM, type), *Keay* FHI 22724 (BM), 22653 (BM), *Richards* 3736 (BM, K).

Arthropteris palisoti (Desv.) Alston comb. nov.

Aspidium palisoti Desv. in Ges. Naturf. Berl. Mag. 5: 320 (1811).
A. ramosum Beauv. Fl. Oware 2: 54 t. 91 (1821).

A. sublobatum Schum. in Kongel. Dansk. Vid. Selsk. Naturvid. & Math. Afh. 4: 235 (1829).

Arthropteris obliterata sensu C. Chr. Ind. Fil. 62 (1906) excl. syn. R. Br.

As has been pointed out by Carruthers in Seem. Fl. Vitiensis p. 362 (1873), R. Brown's type specimen of *Nephrodium obliteratum* was a species of *Nephrolepis, N. obliterata* (R. Br.) Carr.

Asplenium variabile var. paucijugum (Ballard) Alston comb. nov.

A. paucijugum Ballard in Hook. Ic. Pl. 33: t. 3287 (1935).

Intermediate forms with simple and pinnate fronds on the same root, linking these two species have been found for example *Harley* 220, 217, *Box* 2036, *Cudjoe* 22, *Callens* 3463, *Newton* 29, *Carrisso & Mendonça* 519, *Jensen* 22 (all BM), *Cudjoe* 22 and *Jaeger* 1881 (K). *A. akimense* Adams from Akim (*Cudjoe* GC. 3829) is an intermediate with pinnatisect fronds.

Asplenium adamsii Alston sp. nov.

Ex affinitate *A. aethiopici*, sed differt squamis acuminatis, et breviter nec longe piliferis et pinnisque pinnatifidis, ab *A. livido* squamorum colore aliterque differt. *A. protensum* Schrad. squamas cucullatas, frondesque decrescentes habet.

Rhizomate breviter repente vel oblique ascendente, dense paleaceo; c. 5 mm crasso; paleis c. 2.5 mm longis, nitentibus, griseo-nigrescentibus, basi brunnescentibus, cancellatis, luminibus manifestis, apice in pilem breviter educto. Frondibus rhizomatis apice aggregatis, ad 36 cm longis; stipitibus c. 14 cm longis, nigrescentibus, nec lutescentibus; laminis ambitu oblongo-linearibus, pinnatis, apice attenuatis, ad basin vix decrescentibus; pinnis c. 14 jugis, obscure viridibus, subcoriaceis apice attenuatis, ad basin inaequaliter cuneato-attenuatis, apice attenuatis, pinnatifidis, ad 3.5 cm longis, 1 cm latis marginibus crenatis; nervis subtus manifestis. Soris in latere costae utroque dispositis, ad costam subparallelis; indusio membranaceo, integro, fuscescens. Sporis fabiformibus cristato-alatis.

BRITISH CAMEROONS: on wall of shrub-filled erosion gully, 9,000 ft., Cameroons Mt., *Adams* 1278 (type BM). Rocky lava gully, 9,000 ft., *Adams* 1284 (BM). Under lava ledge, on rock in grassland, 8,500 ft., *Adams* 1271 (BM).

Asplenium cancellatum Alston sp. nov.

Ex affinitate *A. hemitomi*, sed differt squamis minoribus, pallide fuscis, cancellatis et rhizomate breviter repente; costis majus conspicuis.

Rhizomate breviter repente, c. 7 mm crasso, paleacea; paleis c. 1.5 mm elongato-deltoides, pilo 1.5 mm terminali, cancellatis, pellucidis, pallide fuscis, lumine aperto. Frondibus rhizomatis apicem versus aggregatis, ad 20 cm longis; stipitibus e 8 cm longis supra sulcatis, nigris; laminibus ambitu oblongo-lanceolatis, pinnatis, pinnis c. 6-jugis, viridibus, subcoriaceis, apice attenuatis, subtrapezoideis, in basi inferiore cuneatis, in basi superiore cuneato-truncatis ad 7.5 cm longis, 1.8 cm latis, marginibus irregulariter denticulatis, glabris vel basin versus squamulis filiformibus nonnullis sparse indutis; costis pinnarum manifestis, in facie inferiore parum prominentibus, in facie superiore sulcatis; nervis lateralibus uni-vel bifurcatis. Soris utroque latere dispositis, ad marginem non attingentibus; indusio manifesto, membranaceo, integro. Sporis bilateralibus, fabiformibus, irregulariter cristatis.

BRITISH CAMEROONS: near Nyasoso, on road from Tombel, 2,500 ft., *Thorold* 13 (BM, type).

This is probably *A. subaequilaterale* (Bak.) Hieron. as described by the latter, but excluding Baker's type. Baker's species was described later by Brause as *A. subhemitomum*. *Ledermann* 6036, which was cited by Brause, is *A. biafranum* Alston & Ballard.

Asplenium (Loxoscaphe) cornutum Alston sp. nov.

Ex affinitate *A. theciferi*, sed frondibus deltoideis, longe stipitatis differt.

Rhizomate ascendente, squamis c. 2 mm longis, 1.2 mm latis, oblongis, in apice attenuatis, in marginibus distante

glandulo-ciliatis, hyalinis, cellulis basin versus cancellatis, apice aggregatis subopacis muris crassioribus. Stipitibus ad apicem aggregatis, frondium sterilium c. 7 cm longis, frondium fertilium longioribus usque ad 18 cm, dorso sulcatis, glabris; laminis ambitu deltoideis vel oblongo-deltoideis, c. 10 cm longis, 5 cm latis, glabris vel rariter, squamulis perpaucis nigrescentibus hinc ei illic indutis. Pinnulis alternis, semper anadromis, pinnatis vel bipinnatis basalibus maximis, segmentis linearibus; margine integra. Soris segmentum ultimorum apicem versus singulariter dispositis; sporis fabiformibus, leviter et irregulariter rugulosis, perisporiis manifestis.

BRITISH CAMEROONS: Bamenda, *Rosevear* (BM, type); Wum Lake, *Savory* UCI 326 (BM); above Lake Oku, Bamenda, *Keay & Lightbody* FHI 28503 p.p. (BM); Mopanya, *Kalbreyer* 185 (BM,K); Buea, above Musake, *Rosevear* 37 (BM); below Liwonge, Mann's Spring, *Richards* 4284 (K); between Lyaya & Jorga, Mann's Spring, *Richards* 4379 (BM,K).

FERNANDO PO: *Mann* 371 (K); near Moka, *Adams* 1097 (BM), 3012 (K).

A. cornutum differs from the S. and E. African *A. concinnum* (Schrad.) Kuhn by its deltoid (not elongate-oblong) fronds with stipes, in full grown specimens, longer than the lamina. The stipe is usually more slender than W. African plants and the scales shorter. The lowest 2-3 pairs of pinnae are usually smaller than those above on the E. African plants. The sori are not fully terminal in *A. cornutum* but somewhat lateral with a horn-like projection beyond the sorus. *Davallia schimperi* Hook. Spec. Fil. I: 193 t. 50 A (1846) is a distinct species with pinnae lobed only half way to the costa.

The American *A. theciferum* (Kunth) Mett. is similar to the W. African but the fronds are ovate and the stipes stouter and usually shorter than the lamina.

I have not retained the genus *Loxoscaphe*, because in my opinion this group of species comes nearer to *Asplenium mertensianum* Kunze and *A. richardii* Hook. f. than to *Asplenium hypomelas* Kuhn was the other species referred to the genus. Copeland maintains the genus but says that no sharp line exists between *Loxoscaphe* and *Asplenium* and that its nearest extant

relative is the Polynesian *A. shuttleworthianum* Kunze (from Pitcairn). The affinity of *A. hypomelas* Kuhn appears to be with *A. bugoiense* Hieron. & *A.abyssinicum* Fée. The character of the attachment of the sides of the indusium is also found in some other species of *Asplenium*, as shown in Fée's figure of *A. lineatum* Sw. in Gen. Fil. t. 27, f. 1.

Asplenium gemmascens Alston sp. nov.

Ex affinitate *A. hemitomi*, sed differt rachidibus in apice gemmiferis, rhizomate breviter repenti, pinnis herbaceis, venulis conspicuis.

Rhizomate breviter repenti, c. 7 mm crasso, paleàceo; paleis c. 4 mm longis, obscure fuscis, opacis, luminibus angustissimis, pilis terminatis. Frondibus in rhizomate dispersis nec ad apicem aggregatis, ad 60 cm longis; stipitibus 15-30 cm longis, griseo--nigris, nec lutescentibus; laminis ambitu lanceolatis, pinnatis, pinnis c. 10-jugis, obscure viridibus, herbaceis, in apice attenuatis, oblique elongato-deltoideis, in basi inferiore cuneatis, in superiore minus cuneatis, ad 7.5 cm longis, plerumque 2 cm latis, plerumque 2 cm latis, rariter ad 3 cm attingentibus, marginibus irregulariter bidentatis, plerumque omnino glabris, sed juventute squamulis minutissimis perpaucis sparse indutis; costis pinnarum manifestis, in facie inferiore applanatis, in facie superiore basin versus sulcatis; nervis lateralibus bifurcatis. Soris costae utroque latere dispositis; indusio manifesto, membranaceo, integro. Sporis manifeste cristatis.

S. NIGERIA: Ogoja Prov., on ground in high forest, Ikwette--Balegette path, 4,200 ft., *Savory & Keay* FHI 25201 (type BM).

Asplenium nigritianum Hook.

This species was originally from Principe *Barter* 225 collected in 1859. Hooker miscopied the date first as 1895 and then as 1898 which he regarded as a collector's number, and added Fernando Po, presumably because he thought that the two islands were the same or close together. Some specimens were distributed with this data. The number on Barter's specimen was 225. Hieronymus when describing *A. brausei* seems to have misread Princes Island as « Viners » Island, Fernando Po. This

locality appears to be a myth. The only other known locality is S. Tomé where Mann collected the species in 1861. Other localities refer to *A. brausei* Hieron. or *A. schnellii* Tard.

Athyrium glabratum (Mett.) Alston comb. nov.

Aspidium glabratum Mett. in Kuhn Fil. Afr. 133 (1868).

Thelypteris glabrata Tard. in Not. Syst. 14: 344 (1952) excl. var. *hirsuta*.

This plant is allied to *A. boryanum* (Willd.) Tagawa, a species originally described from Réunion, which should also be placed in *Athyrium*. The sori have indusia which are sometimes Athyrioid, while the flattened and abruptly contracted stipe bases and the anatomy of the stipe are also Athyrioid. The species has thick septate brown hairs on the upper surface on the costae.

Dryopteris forsythii-majoris C. Chr. from Madagascar and *D. kiboschensis* (Hieron.) C. Chr. are probably conspecific. Copeland (Genera Fil. p. 123) placed *A. boryanum* in *Ctenitis*.

Cochlidium seminudum (Willd.) Maxon in Pterid. P. Rico (1926). C. Chr. in Dansk. Bot. Arch. 6, No. 3: 21 (1929).

Blechnum seminudum Willd. Phytog. 13, t. 8 f. 2 (1794).
Grammitis iserti Sw. Adnot. Bot. 65 (1829).
Taenitis seminuda (Willd.) Kuhn Fil. Afr. 59 (1868).

« GUINEA: Isert in Herb. Willdenow 19587 »

Christensen (op. cit.) considered Isert's specimen to be from Martinique and not from Guinea.

Ctenitis pilosissima (J. Sm.) Alston comb. nov.

Lastrea pilosissima J. Sm. ex Moore in Gard. Chron. 1855: 677 and fig.

C. speciosa (Mett.) Alston comb. nov.

Aspidium speciosum Mett. ex Kuhn Fil. Afr. 142 (1868).

C. buchholzii (Kuhn) Alston

Aspidium buchholzii Kuhn in Deck. Reise Ost. Afr. 3: 47 (1879).

The affinity of this plant seems to be with *Ctenitis securidiformis* (Hook.) Copel. and *C. jenseniae* (C. Chr.) Tard., rather than with the species of *Tectaria* with which it has been placed.

C. barteriana (Hook.) Alston comb. nov.

Polypodium barterianum Hook. Spec. Fil. 4: 253 (1862).
· *Lastreopsis barteriana* (Hook.) Tard. in Not. Syst. 4: 343 (1952).

C. pubigera Alston nom. nov.

Polypodium nigritianum Bak. in Hook. Syn. Fil. 313 (1867) non *Aspidium nigritianum* Mett.

C. subcoriacea (C. Chr.) Alston comb. nov.

Dryopteris subcoriacea C. Chr. Ind. Fil. 295 (1905).

C. nigritiana (Mett.) Alston comb. nov.

Aspidium nigritianum Mett. ex Kuhn Fil. Afr. 138 (1868).

Cyathea obtusiloba (Hook.) Domin

This species is reported form Fernando Po by Mme. Tardieu-Blot (1953 p. 50) but the type and only specimen at Kew is labelled « Sierra del Crystal, July 1862, G. Mann », which is in Spanish Guinea. The record for Fernando Po is evidently an error.

Cyclosorus blastophorus Alston sp. nov.

Rhizomatibus breviter repentibus, circa 5 mm crassis; stipitibus laxe fasciculatis, fere esquamosis, sed basi distante papillosis, parte efoliosa circa 30 cm longa, stramineis vel alutaceis; frondibus c. 80 cm longis, pinnatis, ambitu suboblongis; pinnis alternatis usque ad 18 cm longis, 3 cm latis, supra glabris et nitentibus, subtus minute albo-punctatis et irregulariter verrucosis, marginibus leviter crenatis. Costis minute puberulis. Venis secundariis 4 mm inter se remotis fere rectis, apicem versus leviter curvatis. Venis tertiariis goniopterideis aut inferioribus meniscoideis circa septem utrique latere. Soris medialibus, exindusiatis. Sporangiis glabris.

S. NIGERIA: High forest in ravine, R. Ata, below Koloishe, Ogoja Province, 4,000 ft., *Savory & Keay* FHI 25062 (BM, type).

This species comes nearest to *C. patens* (Fée) Copel. from which its is separated by having a single apical pinna similar to the lateral pinnae, instead lateral pinnae gradually reduced to a pinnatifid apex, median (not subcostal) sori, shallowly crenate pinnae. The bud is immediately below the terminal pinna. In *C. patens* it is lower down.

C. afer (Christ.) Ching differs in having a wide creeping rhizome, with distant stipes, indusiate sori, distant from the costa, ciliate sporangia and reduced basal pinnae.

C. oppositifolius (Hook.) Tard. has tufted stipes, exindusiate sori, close to the costa, ciliate sporangia, subopposite, attenuate pinnae.

Cyclosorus callensii Alston sp. nov.

Species insignis ad *C. quadrangularem* (Fée) Tard. distante affinis, sed indusiis glabris, nervíbus basalibus concrescentibus, stipitibus, pilosis aliisque differt.

Rhizomate ignoto; frondibus c. 55 cm longis; stipitibus c. 20 cm longis, siccitate alutaceis, dense pilosis, pilis patulis; laminas ambitu oblongis, apice attenuatis, basi abrupte truncatis, pinnatis; pinnis 16 utrinque latere oblongis, usque ad 8 cm attingentibus, infimis basi plus-minusque cuneatis, aliis abrupte truncatis, subsessilibus, pinnatisectis fere ad medium, texturis herbaceis, superficeis glabris, nervis longe pilosis; nervis tertiaris c. 7 utroque latere, basalibus confluentibus ad sinum continuatis; indusiis grandibus, c. 1 mm, inflatis; soris medialibus, ad dorsum nervi instructis; indusiis glabris; sporis crebre spinuloso-verrucosis.

BELGIAN CONGO: among rocks near the waterfall, Zongo 60 km N of Kisantu, Province Léopoldville, *Callens* 2861 (BM, holotype).

Cyclosorus elatus (Mett.) Alston comb. nov.

Aspidium elatum Mett. ex Kuhn Fil. Afr. 130 (1868).

Nephrodium venulosum Hook. Spec. Fil. 4: 71 (1862) non Desv. (1827).

Hooker's name cannot be used as it is a later homonymn. The epithet used by Mettenius must therefore be adopted.

Doryopteris kirkii (Hook.) Alston comb. nov.

Cheilanthes kirkii Hook. Sec. Cent. Ferns t. 81 (1861). *Doryopteris concolor* var. *kirkii* (Hook.) Fries Wiss. Ergeb. Schwed. Rhod.-Kongo Exped. 1, pt. 1: 4 (1941).

I regard most of the African material as separate from *D. concolor* (Langsd. & Fisch.) Kuhn. Some African material is however referable to *D. nicklesii* Tard. e.g.

GOLD COAST: *Box* 2931, *Adams* 463.
S. NIGERIA: *Keay* 25496.
SUDAN: *Mackenzie.*
TANGANYIKA: *Schlieben* 1892.
MAYOTTE: *Boivin* 2859.

Dryopteris azorica (Christ.) Alston comb. nov.

Aspidium dilatatum var. *azoricum* Christ. in Bull. Acad. Géogr. Bot. 817: 157 (1917).

AZORES: Horta, Fayal *Fraser* 52 (BM); Santa Maria, *Sennitt* 128 (BM).

This seems to be a distinct species allied to *D. dilatata* (Hoffm.) A. Gray. The fronds are more finely cut than in that species, the rhizome scales are narrow and dark and there are small ovate scales on the costae.

Dryopteris maderensis (Milde) Alston comb. nov.

Aspidium spinulosum (Müller) Sw. ssp. *dilatatum* (Hoffm.) Röper f. *maderensis* Milde Fil Eur. 140 (1867).

Scales dark, narrow with darker band in centre; fronds stiffly erect, very finely dissected; lower basal pinnae overlapping the stipe in stipular fashion.

Dryopteris pentheri (Krass.) C. Chr. var. **montana** (Kunze) Alston comb. nov.

Aspidium inaequale var. *montanum* Kunze in Linnaea 10: 549 (1836).

This plant was described from the Sneeuwbergen and Witbergen but two collections (*Esterhuysen* 15548, 21663) from 7-9000 ft. in the Mnt Weni area of the Natal Drakensburg are the same.

Dryopteris callolepis C. Chr.

CAPE PROVINCE: Riversdale Div., Summit above Riversdale, Langeberge, *Esterhuysen* 17019 (BM). Ceres Div.; Roodeberg, Ilex River Mts., 6,500 ft., *Esterhuysen* 20908 (BM). Worcester Div.; S. slope of Du Toit's Peak, 3,500 ft., *Esterhuysen* 16642 (BM). Ladismith Div.; Swartberge, *Esterhuysen* 18514 (BM). Stellenbosch Div.: Moordenaareskop, Hottentots Holland Mts., *Esterhuysen* 17395 (BM). Talbagh Div.: Gt. Winterhoek, 5,000 ft., *Esterhuysen* 19786 (BM).

Grammitis ebenina (Maxon) Tard. in Mem. Inst. Afr. 28: 211 (1953).

G. quaerenda Bolle in Zeitsch. Allg. Erdk. n. s. 14: 324 (1863); Copel. in Phil. Journ. Sci. 80: 263 (1951).

Polypodium marginellum sensu Kuhn Fil. Afr. 149 (1868).

P. ebeninum Maxon in Bull. Torr. Bot. Club 42: 224 (1915).

« GUINEA: Mortensen. » (ex Kuhn).

Mortensen was never in Africa or any other country, where species of *Grammitis* are found. The specimen cannot have been collected by him and the locality is probably incorrect. The specimen may have been from St. Helena.

Isoetes biafrana Alston sp. nov.

Species ex affinitate *I. nigericae*, sed differt velis $\frac{2}{3}$ sporangiorum tegentibus.

Planta omnino submersa, caudicibus trifidis, foliis 6-13 cm longis, in siccitate 1 mm latis, parte inferiori 2 $\frac{1}{2}$ cm basim versus pallide brunneo, superne viridis; stomatibus non visis; in sectione quadrato-rotundatis, supra leviter applanatis, fasciculis fibrosis periphericis nullis; parte expansa basali, alata, abrupte ovato-oblonga; ligulis deltoideis; sporangiis late ovatis, 3 mm

longis, id siccitate hyalinis, velis $\frac{2}{3}$ obtectis; megasporis 500 μ in diametro, cinereis, valde tri-radiatis, minute granulosis; microsporis laevibus, aspectu interne granuloso.

BR. CAM.: Lake Oku, *Keay* 28483 (BM, K); *Savory* (BM, type). FERNANDO PO: Lago de Moka, *Guinea* 2235 (BM), *Adams* 115 (BM).

Isoetes melanotheca Alston sp. nov.

Species valde distincta *I. schweinfurthii* distante affinis, sed differt sporangiis majoribus, in siccitate nigrescentibus. Ab *I. aequinoctiale* differt ligulis brevibus velisque angustissimis. *I. abyssinica* differt foliis ad basim rigide coriaceis, nitide atri persistentibus.

Planta submersa foliorum apicibus exceptis aut terrestris, caudicibus trifidis, foliis c. 30 cm longis, 2 mm latis, in basi abrupte ovato-deltoideis late alatis; parte basali 1.5 cm in diametro, 2 cm longa; facie superiore plus-minusve applanata; stomatibus foliorum in parte superiore adeuntibus, in parte inferiore non viso; fasciculis fibrosis periphericis nullis; ligulis late triangularibus, c. 2 mm longis, 4 mm latis; velo angustissimo, in siccitate evanescenti; sporangiis obovato-oblongis, in siccitate nigrescentibus et nitentibus, 7-18 mm plerumque c. 10 mm longis, 6 mm latis; megasporis in eodem sporangio dimorphis majoribus 425 μ in diametro, minoribus 250 μ, albis aut cinereis, valde triradiatis, utrinsecus dense et valde verrucosis; verrucis regularibus, approximatis; microsporis non visis.

FR. GUINEA: dans la terre sursaturée entre les flaques d'eau, Sériba to Sambailo, *Pitot* (P, type; dupl. BM); Labé to Sériba, *Pitot* (BM); Baidala to Sériba, *Pitot* (BM); dans une petite mare de rétention sur le bord de la piste, 20 à 30 cm de profondeur; Thianquel to Sériba, *Pitot* (BM); fleuve d'eau sur grés ferrugines, Télimélé, *Pitot* (BM); Kinkon to Pita, *Pitot* (BM).

Isoetes pitotii Alston sp. nov.

Species ex affinitate *I. nigericae* sed differt sporangiis majoribus.

Planta aquatica, caudicibus trifidis; foliis 15-20 cm longis,

1-1.5 mm latis, in basi abrupte ovato-deltoideis, parte expansa alata; parte basali usque ad 1 cm in diametro, c. 11 mm longa; facie superiore applanata; stomatibus utrinsecus munitis; fasciculis fibrosis periphericis nullis; foliorum parte inferiori alata basim versus expansa elliptico-oblonga; ligulis deltoideis, 2 mm longis; sporangiis elliptico-oblongis, 7 mm longis, 4 mm latis, in siccitate obscure brunneis; velis angustis; megasporis 500 μ in diametro, obscure cinereis, valde triradiatis, dorso verrucis conspicuis crebre induto.

FR. GUINEA: dans l'eau de cuvettes sur carapaces latériques, Sériba to Sambailo, *Pitot* (P, type; BM).

FR. SUDAN: Marigot de Balassoko *Duong Huu Thoi* (BM).

Isoetes rhodesiana Alston

Species ex affinitate *I. schweinfurthii* sed differt foliis longioribus c. 60 cm (nec 40 cm); sporangiisque majoribus.

Planta omnino submersa, foliis c. 60 cm longis, in apice acutis, basim versus sensim expansis; parte basali c. 8 mm in diametro; ligulis elongato-deltoideis c. 4 mm longis; sporangiis 8-12 mm longis, 5 mm latis, oblongis vel obovato-oblongis, in siccitate hyalinis, vix velatis; megasporis c. 500 μ in diametro, albis, valde triradiatis, dorso verrucis magnis ornatis, supra laevioribus.

S. RHODESIA: Submerged in water storage tank with artificially puddled bottom, Pasture Sub-station, Bongola, *O. West* 30263 (BM, holotype). Clay soil from nearby Mopane pan.

From *I. wormaldii* Sim, which it resembles superficially, this species can be separated by its verrucose (not reticulate) megaspores and the acutely pointed apices of the leaves.

From *I. melanotheca* it is separated by the delicate hyaline wall of the sporangium and the elongate ligules.

Leptogramma pilosiuscula (Wikstr.) Alston comb. nov.

Acrostichum pilosiusculum Wikstr. in Kongl. Vet. Acad. Handl. 1825: 439 (1826).

Polypodium tottum Willd. Sp. Pl. 5: 201 (1810) non Thunb. (1800).

Polypodium africanum Desv. in Mem. Soc. Linn. Paris 6: 239 (1827).

Dryopteris africana (Desv.) C. Chr. Ind. Fil. 250 (1905) pp. excl. fil. Asiat.; Sim Ferns S. Afr. ed. 2: 102 t. 23 (1915).

Polypodium eliasii Sennen & Pau in Bull. Soc. Géorgr. Bot. Mans 1910: 94.

Leptogramma africana (Desv.) Ching in Sinensia 7: 101 t. 8 (1936).

A duplicate of the type at the British Museum shows that Wikstrom's plant was this species, for which his name is the earliest epithet.

Lonchitis crenata Alston sp. nov.

Species ex affinitate *L. natalensis* sed differt lobis obtusioribus minus profundis, pinnis in basi maxime auriculatis, laminis supra nitentibus.

Rhizomate ignoto; frondibus c. 1.20 m altis, ambitu anguste oblongis; laminis pinnatis, pinnis anguste oblongis, pinnatifidis, lobulis obtusis, apice rotundatis, c. 18 cm longis, 3 cm latis, basi brevissime petiolulatis, pilis longis subtus ad superficiem intra venis regulariter dispositis, supra plerumque glabrioribus sed ad venas et costas pilis indutis; soris plerumque brevibus in sinubus dipositis sed etiam confluentibus et deinde elongatis; cellulis apicalibus paraphysium brevibus; sporis laevibus.

B. CONGO: Panzi, *Callens* 2920 (BM type); Kisantu, *Vanderyst* 15973 (BM).

ANGOLA: near Henrique de Carvalho, Lunda, *Carrisso & Mendonça* 199 (BM), 112 (BM); tributary of R. Chicapa, Saurimo, *Young* 665 (BM); Luma-Cassai, Lunda, *Exell & Mendonça* 1287 (BM); *Carrisso & Mendonça* 300 a (BM).

Lonchitis mannii (Bak.) Alston comb. nov.

Pteris mannii Bak. in Hook., Syn. Fil. 168 (1867).

A doubtful plant, which was considered to be a young form of *L. currori* by Mr. Ballard (Kew Bull. 1937: 348).

Lonchitis sinuata Alston sp. nov.

Species ex affinitate *L. natalensis* sed differt pinnis sessilibus.

Rhizomate ignoto; frondibus bipinnatis; pinnis bipinnatifidis lobis acuminatis, sinuatis, basi truncatis; laminis membranaceis, tenuiter pubescentibus, pilis plerumque brevibus; venis crebre reticulatis, tenuibus; soris brevibus; cellulis apicularibus paraphysium brevibus.

B. CONGO: Eala, *Lebrun* 657 (BM, type); Yatolema, *Carrington* 10 (BM).

Mr. Carrington notes that the young leaves are eaten with fish or blood, and the plant called Efuleteke (Bambole) and Bohé (Eso).

Lonchitis stipitata Alston sp. nov.

Species ex affinitate *L. natalensis*, differt pinnulis stipitatis subglabris, pilis nigris appressis ad costam subtus adjectis.

Rhizomate ascendenti usque ad $\frac{1}{2}$ m alta. Frondibus c. 2 m altis bipinnatis; pinnulis elongato-deltoideis c. 12 cm longis, 4 cm latis, basim versus profunde lobatis apicibus acuminatis, subglabris, costis supra crebre pilosis, subtus pilis nigris appressis; venis anastomosantibus; soris brevibus, ad basin sinubus; cellulis apicalibus parahysium ampliatis.

TANGANYIKA: in forest Morningside, Morogoso, Ulugurus, 5,000 ft., *Bruce* 16 (BM, type); Tanana, Ulugurus, 4,500 ft., *Bruce* 79 (BM); Kisimba, above Mazumbai, Usambara, *Peter* 16486 (BM).

Lycopodium brachystachys (Bak.) Alston comb. nov. (non *L. brachystachyum* Hook. & Grev.).

L. dacrydioides Bak. var. *brachystachys* Bak. Fern Allies 18 (1887).

Urostachys brachystachys (Bak.) Hert. ex Nessel Bärlappgew.

This epithet and the following have not been published under *Lycopodium*.

L. Warneckei (Hert.) Alston comb. nov.

Urostachys Warneckei Hert. ex Nessel Bärlappgew. 213 (1939).

Menisorus Alston gen. nov.

Rhziomate erecto, brevi, squamulis perpaucis ovatis, brunneis, induto; frondibus aggregatis, omnino glabris, uniformibus, pinnatis, pinnis apicalibus simplicibus basi gemmiferis, liberis, pinnis c. 10 utroque latere alternis vel suboppositis, anguste lanceolatis regulariter et distante serratis: venulis secondariis parallelis ad dentium apices attingentibus; venulis tertiariis anastomosantibus, areolas uniseriatis utroque latere gerentibus; soris ad apicem areolarum dispositis lunulatis, exindusiatis; sporangiis glabris; sporis monoletis, dorso minute spinulosis.

Type species:

Menisorus pauciflorus (Hook.) Alston comb. nov.

Meniscium pauciflorum Hook. Spec. Fil. 5: 164 (1864).

Tropical Africa.

This plant has been included under *Dryopteris* by Christensen and was placed in his section *Meniscium* in the Index Filicum (1905) but in his Monograph of the genus Dryopteris [Dansk. Vid. Selsk. Skrift. ser 7, 10: 268 (1912)], he has excluded the Asiatic species from his concept of the subgenus. From the group of Asiatic species which Ching refers to *Abacopteris* Fée, this plant is separated by its erect rhizome. The affinity of *Menisorus* seems to be with those species of *Cyclosorus* in which the basal pairs of sori are confluent but here the sori of the lobes are wanting and the lobes are themselves represented only by shallow teeth.

Microgramma owariense (Desv.) Alston comb. nov.

Polypodium owariense Desv. in Ges. Naturf. Fr. Berl. Mag. 5: 314 (1814).

The African is separated from the American *M. lycopodioides* (L.) Copel. by its thicker texture with invisible veins and more dimorphic fronds.

[illegible]

[illegible] 14 (1889).

[illegible]

[illegible] 3. 2 (1888).

[illegible] type, which was collected in Persia by [illegible] is in the De Candolle Herbarium at Geneva. [illegible] for this species, which is found in Persia, Egypt and the Sudan.

Pleopeltis Humb. & Bonpl. ex Willd.

I can find no tangible difference between Pleopeltis and [illegible] but [illegible] would come under the latter if it were retained. The type species is [illegible] and is a rare plant found in Mexico and Central America. It has a wide-creeping rhizome and [illegible] fronds with [illegible] areolae on either side.

The following specimens are at hand:

Pleopeltis angusta Humb. & Bonpl. ex Willd.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

The South American specimens commonly attributed to this species have a short creeping rhizome, fronds with [illegible] margins. They represent a separate species which should be called

Pleopeltis [illegible] *comb. nov.*

Polypodium [illegible] (1883).

Var. [illegible] *comb. nov.*

Polypodium [illegible] 66: 255 (1895).

This variety has longer leaves and more numerous pinnae.

Pleopeltis nicklesii (Tard.) Alston comb. nov.

Polypodium nicklesii Tard. in Bull. Soc. Bot. Franc. 90: 97 f. 3, 4 (1943).

P. nicklesii differs from *P. rotunda* (Bonap.) Tard. in the structure of the scales, and wide-creeping, more slender rhizome.

Polypodium glaucophyllum var. **irvingii** (Kuhn) Ballard in Kew Bull. 1937: 348.

P. irvingii Kuhn Fil. Afr. 147 (1868).
?P. caudiceps (Moore) Nichols Dict. Gard. 4: 592 (1888).
P. glaucophyllum β Hook. Spec. Fil. 5: 18 (1863).
Goniophlebium caudiceps Moore in Gard. Chron. n. s. 25: 234 (1886).

Supposed to have been collected by Dr. Irving (no 41) at Abeokuta in Nigeria, but it seems more probable that it was from America and it is therefore omitted from the W. African flora. Christensen is wrong in stating that *P. irvingii* Kuhn was a nomen nudum, as it is validated by the reference to Hooker.

Polystichum fuscopaleaceum Alston sp. nov.

Species ex affinitate *P. setiferi* europaei, sed differt squamis basalibus nigrescentibus.

Rhizomate breve erecto, crasso, frondibus c. 80 cm longis, laminis oblongo-lanceolatis, nec descrescentibus, stipitibus c. 30 cm longis, bipinnatis, pinnis c. 8 cm longis; paleis basalibus, nigrescentibus, nitentibus, rachitum stipitumque paleis crebris brunneis magnis et parvis linearibus intermixtis pinnulis ultimis c. 1 cm longis, stipitibus alatis, utrinsecus paleaceo-piliformibus, margine longe coliato-dentatis, indusiis mox deciduis; sporis fabiformibus, minute verrucosis.

BRITISH CAMEROONS: Cameroon Mt., S. W. of Hut 2, in gully woodland, 9,100 ft., *Keay* FHI 28602 (BM, type).

Pteridium centrali-africanum (Hieron.) Alston comb. nov.

P. aquilinum ssp. *centrali-africanum* Hieron. in Wiss. Ergeb. Schwed. Rhod.-Kongo Exped. I: 7 (1914).

P. aquilinum var. *africanum* (Bonap.) Tryon. in Rhodora 43: 51 (1941).

P. aquilinum ssp. *caudatum* var. *africanum* Bonap. Notes Pterid. I: 62 (1915).

BELGIAN CONGO: Stanley pool, *Hens* 59 (BM).

ANGOLA: *Exell & Mendonça* 163 (BM), *Carrisso & Mendonça* 44 (BM), 496 (BM), *Gossweiler* 3653 (BM), 10102 (BM), *Welwitsch* 134 (BM).

N. RHODESIA: *Angus* 403 (BM), 793 B (BM).

This plant is distinguished by its subglabrous character, long segments at an oblique angle to the costa and its ovate blade with relatively short stipes.

Schizoloma Gaud.

Unfortunately the genus as used in Holttum's *Ferns of Malaya* p. 342 does not include any of the species originally placed in the genus by Gaudichaud. Copeland (*Gen. Fil.* p. 55) uses the name correctly in the sense of *Schizolepton* Fée, and refers *S. ensifolium* (Sw.) J. Sm. to *Lindsaya.* It is therefore necessary to propose a new name for these species. I propose to substitute the new name *Schizolegnia*, which has the same meaning as *Schizoloma* for *Schizoloma* sensu Fée & Holttum not Gaudich. & Copeland.

Schizolegnia Alston gen. nov.

Filices terrestres, rhizomatis gracilibus, repentibus, frondibus in duas linieas alternatim dispositis, apice squamis angustis crebre indutis. Stipitibus gracilibus, angulatis, supra leviter sulcatis. Frondibus deltoideis vel lanceolatis simpliciter pinnatis vel bipinnatis, pinnulis non articulatis, pinnis plus-minusve aequilateralibus, costatis, vel flabellatis et ecostatis. Venulis sparse anastomosantibus vel liberis. Soris linearibus, marginalibus, rariter interruptis. Indusiis linearibus. Sporis triletis, pallidis, levibus vel minute verrucosis.

Type Species:

Schizolegnia ensifolia (Sw.) Alston comb. nov.

Lindsaya ensifolium Sw. in Schrad. Journ. für Bot. 1800, pt. 2: 77 (1801).

The following species should also be refered to the genus.

S. cuneata (Willd.) Alston comb. nov.

Lindsaya cuneata Willd. Sp. Pl. 5: 423 (1810).

S. fraseri (Hook.) Alston comb. nov.

Lindsaya fraseri Hook. Spec. Fil. L: 221 t. 70 B (1846).

S. heterophylla (Dryand.) Alston comb. nov.

Lindsaya heterophylla Dryand. in Trans. Linn. Soc. 3: 41 t. 8 fl. (1797).

S. javanense (Bl.) Alston comb. nov.

Lindsaya javanensis Bl. Enum. Pl. Jav. 219 (1828).

S. orbiculata (Lamk.) Alston comb. nov.

Adiantum orbiculatum Lamk. Encycl. Meth. F: 41 (1783).

S. prolongata (Fourn.) Alston comb. nov.

Lindsaya prolongata Fourn. in Ann. Sci. Nat. sér. 5 XVIII: 334 (1873).

S. stortii (v. A. v. R.) Alston comb. nov.

Schizoloma stortii v. A. v. R. in Bull. Jard. Bot. Buit. sér. 2, n.° XVI: 36 (1914).

S. tenera (Dryand.) Alston comb. nov.

Lindsaya tenera Dryand. in Trans. Linn. Soc. 3: 42 t. 10 (1797).

S. viellardii (Mett.) Alston comb. nov.

Lindsaya viellardii Mett. in Ann. Sci. Nat. sér. 4, XV: 65 (1861).

S. walkerae (Hook.) Alston comb. nov.

Lindsaya walkerae Hook. Spec. Fil. 1: 209 6.69 A (1846).

Selaginella volubilis Alston sp. nov.

Species heterophylla ex affinitate *S. myosuri* sed foliis lateralibus leviter minoribus, oblongis, obtusis vel mucronatis, foliisque intermediis ovatis, breviter aristatis differt.

Rhizophoris ignotis; caulibus principalibus sinistrorsum volubilibus (externe visis), 30 cm longis, 1 mm in diametro, supra sulcatis, pallide stramineis; caulibus lateralibus non volubilibus, patentibus, pinnatis, vel bipinnatis, ambitu lanceolatis, c. 8 cm longis, ramulis alternis c. 2 cm longis, 4 mm in diametro (foliis inclusis); foliis caulium principalium homomorphis, frequenter 1 cm inter ea, c. 3 mm longis, subacutis, subulato-oblongis, basi valde bi-auriculatis; ramorum foliis lateralibus, c. 3 mm longis, leviter inaequilateralibus obtusis vel mucronatis, parte superiore semi-oblongo-lanceolata, basin versus ciliata, parte inferiore semi-oblonga, integra vel denticulata; costis subtus manifestis, apicem vix attingentibus; margine cellulis elongatis 1-2-seriatim instructis; foliis axillaribus oblongis, basi ciliatis; foliis intermediis ovato-ellipticis, fere 2 mm longis, breviter acuminatis, ciliolatis, basi auriculatis. Strobilis tetragonis ramulorum ultimorum ad apices singulatim dispositis, plerumque 1 cm longis, 2 mm in diametro. Sporophyllis homomorphis, basalibus majoribus exceptis, ovato-deltoideis, breviter acuminato-aristulatis, serrulatis carinatis. Megasporis albo-pulticoloribus, reticulatis, reticulatiore conspicua, 0,5 mm in diametro.

ANGOLA: climbing on shrubs and tall grass, Saurimo, tributary of R. Chicapa, *Young* 637 (BM, type); wet shady places near Vila Henrique de Carvalho, Lunda, *Carrisso & Mendonça* 115 (BM, COI).

Thelypteris fragilis (Bak.) Alston comb. nov.

Polypodium fragile Bak. in Journ. Linn. Soc. Bot. 16: 203 (1877).

Dryopteris fragilis (Bak.) C. Chr. Ind. Fil. 266 (1905); Alston in Exell Cat. Vasc. Pl. S. Tomé 62 (1944).

Thelypteris odontosora (Bonap.) Alston comb. nov.

Dryopteris odontosora Bonap. Notes Ptérid. 4: 17 (1917).

Trichomanes ballardiana Alston sp. nov.

Ex affinitate *T. aeruginei*, sed differt cellulis plusminusve hexagonalibus (nec anguste oblongis); differt ab *T. eroso* quod venula spuria marginalia deest.

Rhizomate late repenti, subtus rhizoideis fuscis, dense undulato, supra glabro; frondis suborbicularibus 1 cm longis 1 cm late, brevissime stipitatis, integris, glabris; costis pinnatis; venulis lateralibus frequenter dichotomis, venulis spuriis numerosis elongatis, ante marginem desinentibus; cellulis regulariter fere hexagonalibus; parietibus incrassatis, 3-7 inter venulas spurias interpositis; indusiis ad apicem exsertis, alatis cylindricis, ore dilatatis; receptaculo incluso.

S. NIGERIA: Shasha, Forest Reserve, *Richards* 3438 (BM, type); near Abeku, *Jones & Onochie* FHI 16750 (BM).

As with most species of this group there are also some more elongated specimens for example, one from Aboabam *Jones & Onochie* FHI 18722 and Mfum Ferry, Cross River, *Keay* FHI 28316. The longest frond seen has a lamina of 2 $\frac{1}{2}$ cm long and a stipe $\frac{1}{2}$ cm long. Mr. Ballard noticed, independently, that this species was new and I have dedicated it to him.

Xiphopteris oosora (Bak.) Alston comb. nov.

Polypodium oosorum Bak. in Bol. Soc. Brot. 4: 154 t. 2, f. A (1889).

As *Ctenopteris* does not appear to be clearly separable from *Xiphopteris* I am adopting the latter name. Moreover the typification of *Ctenopteris* is disputed. The first to indicate a type was J. Smith (Hist. Fil. p. 184) who chose *Polypodium trichomanoides* Sw., which Copeland places under *Xiphopteris*.

X. punctata (Ballard) Alston comb. nov.

Ctenopteris punctata Ballard in Kew Bull. 1955: 468; Harley in Contr. Gray Herb. 177: 93 t. 1 (1955).

X. villosissima (Hook.) Alston comb. nov.

Polypodium villosissimum Hook. Spec. Fil. 4: 197 (1862).

X. nigrescens (Bory ex Willd.) Alston comb. nov.

Polypodium nigrescens Bory ex Willd. Sp. Pl. 5: 183 (1810).

X. elastica (Bory ex Willd.) Alston comb. nov.

Polypodium elasticum Bory ex Willd. Sp. Pl. 5: 183 (1810).

VACUOME
ET APPAREIL DE GOLGI-HOLMGREN

IV. L'ÉVOLUTION DU VACUOME DANS LES CELLULES SÉCRÉTRICES VÉGÉTALES

par

A. GONÇALVES DA CUNHA
(Institut Rocha Cabral, Lisbonne)

NOUS avons décrit antérieurement nos observations sur l'évolution du vacuome dans des cellules végétales les plus diverses et en activité élaboratrice. En effet, nous avons étudié des cellules des points végétatifs, des cellules sécrétrices et des cellules atteintes par le parasitisme. Tous les résultats de ces observations se trouvent condensés dans un travail ([1]) que nous avons publié antérieurement.

Nos premières conclusions ([2], [3], [4]) nous ont mené au convencement que les appareils de Golgi et de Holmgren ne constituent pas des formations permanentes de la cellule végétale. Il ne s'agit, à notre avis, que de deux aspects différents de la même formation cellulaire, le vacuome, obtenus par des méthodes cytologiques différents, leurs figures étant superponibles.

Outre ces conclusions nous avons pu nous rendre compte de la transformation des éléments allongés en des vacuoles arrondies, au cours d'observations faites sur du matériel vivant et en étudiant ce matériel à l'aide de la coloration vitale au rouge neutre ([5]). Cette méthode nous a donné un contrôle

---

([1]) GONÇALVES DA CUNHA, A. — Vacuome et appareil de Golgi-Holmgren. I. Recherches sur des cellules végétales. *Arch. Portug. Sc. Biol.*, VIII, 168, 1945.

([2]) Id., La méthode des imprégnations argentiques dans l'étude des graines pendant la germination. *C. R. Soc. Biol.*, XCVIII, 1017, 1928.

([3]) Id., Nouvelles observations cytologiques sur la germination des graines. *C. R. Soc. Biol.*, XCIX, 943, 1928.

([4]) Id., Sur l'imprégnation osmique du vacuome et du chondriome. *C. R. Soc. Biol.*, XCIX, 1535, 1928.

([5]) Id., Coloration vitale du vacuome dans les cellules des graines germées. *C. R. Soc. Biol.*, XCIX, 941, 1928.

parfait des observations faites à l'aide des techniques osmique, argentique et de Regaud.

En effet, elle a mis en évidence des phases arrondies et des phases allongées du vacuome, correspondant aux figures obtenues par les autres méthodes. Mais surtout elle nous a permis de suivre la transformation des unes dans les autres, ce qui nous a mené à la conclusion que le vacuome peut présenter des aspects arrondis et des aspects allongés, selon les conditions et les altérations de l'état d'hydrobiose du cytoplasme au moment de l'observation.

En conclusion, nous avons considéré l'appareil de Golgi et les canalicules de Holmgren comme représentant une même phase allongée de l'évolution du vacuome ([6]) celui-là se présentant coloré en noir par l'imprégnation osmique ou l'imprégnation argentique et ceux-ci se détachant à l'emporte-pièce au milieu d'un cytoplasme coloré par la technique de Regaud.

Cette même opinion a été emise pour la première fois par Guilliermond et Mangenot ([7], [8]), en étudiant les cellules méristématiques du point végétatif de la racine d'Orge. Ces deux cytologistes ont pu vérifier des transformations semblales à celles que nous avons décrites. On doit faire remarquer le fait notable de la concordance des observations sur des cellules végétales tout à fait différentes, les unes cellules jeunes d'un méristème radiculaire étudiées par Guilliermond et Mangenot, les autres cellules glandulaires et d'un parenchyme de réserve que nous même avons étudiées.

Il est aussi de remarquer que Corti ([9]), travaillant sur des cellules animales, est arrivé à des conclusions qui se rapprochent de cette interprétation. Pour lui, l'appareil de Golgi et les canalicules de Holmgren ne seraient qu'une même formation

---

([6]) Gonçalves da Cunha, A.— Observations cytologiques sur la germination des graines. Vacuome et appareil de Holmgren. *C. R. Soc. Biol.*, XCVIII, 1594, 1928.

([7]) Guilliermond, A. et Mangenot, G.— Sur la signification des canalicules de Holmgren. *C. R. Ac. Sc. Paris*, CLXXIV, 485, 1922.

([8]) Id., Sur la signification de l'appareil réticulaire de Golgi. *C. R. Ac. Sc. Paris*, CLXXIV, 692, 1922.

([9]) Corti, A.— Studi di morfologia cellulare. Lacunoma, apparato interno de Golgi (trofospongio). Condrioma. Idiozoma. *Ric. di Morf.*, IV, 1924.

correspondant à un système de lacunes qu'il a nommé lacunome. Ce système serait de rapprocher du système vacuolaire des cellules végétales, si bien que ce chercheur ait vérifié qu'il ne contienne pas des substances colloïdales mais seulement des substances crystalloïdales.

Une confirmation de cette hypothèse a été aussi donnée par PARAT et ses collaborateurs ([10], [11]) en travaillant sur des cellules animales. Pour ces chercheurs l'appareil de Golgi et les canalicules de Holmgren correspondraient à des images d'une même formation obtenues par des méthodes différentes et assimilables à un système vacuolaire colorable par le rouge neutre.

En travaillant sur des cellules animales ([12]), nous avons, nous aussi, confirmé ces conclusions. Nous avons pu obtenir de belles figures des états allongés et des états arrondis du vacuome, en traitant les cellules assimilatrices de l'endoderme de l'Hydre par l'imprégnation argentique et par la méthode de Regaud. Le contrôle de ces observations a été fait par l'observation vitale à l'aide de la coloration au rouge neutre, qui nous a permis d'assister aux transformations des éléments allongés en des éléments arrondis.

Nous avons conclu : — « Nous croyons pouvoir conclure de ces observations qu'il n'y a qu'une seule formation — le vacuome — dans les cellules de l'endoderme de l'Hydre, les aspects de l'appareil de Golgi, des canalicules de Holmgren, des dictyosomes et des vacuoles arrondis pouvant se rapporter à ce même vacuome. Ils ne sont, à notre avis, que des états de l'évolution de la même formation cellulaire».

Cependant, de nombreux chercheurs ont nié cette assimilation de l'appareil réticulaire de Golgi et des canalicules de

---

([10]) PARAT, M. — Évolution phylo et ontogénique du vacuome, du chondriome actif et du « système » ou de la « zone de Golgi » de la cellule animale. *Ass. Anat., 25ème réun.*, Amsterdam, 1930.

([11]) PARAT, M. et PAINLEVÉ, J.— Mise en évidence du vacuome (appareil réticulaire de Golgi) et du chondriome par la coloration vitale. *Bull. Hist. appl. à la Physiol.*, II, 1925.

([12]) GONÇALVES DA CUNHA, A. — Vacuome et appareil de Golgi--Holmgren. II. Recherches sur des cellules de l'endoderme de l'Hydre. *Brotéria*, XVII, 49, 1948.

Holmgren à des états particuliers du vacuome, en présentant de nouvelles interprétations pour ces formations cellulaires ([13]). Ces chercheurs sont arrivés à la conclusion qu'il s'agit de formations absolument indépendentes du vacuome, jouant dans la cellule des rôles parfaitement distincts et pouvant coexister à côté de ce dernier.

Il a été aussi de même pour les corps de Golgi, les dictyosomes et les plaquettes osmiophiles. Ces formations ont été d'abord considérées comme des constituants cellulaires individualisés, ne pouvant pas être assimilées à d'autres constituants cellulaires.

Bowen ([14], [15]), qui a décrit les plaquettes osmiophiles chez des Bryophytes *(Polytrichum)*, des Ptéridophytes *(Equisetum arvense)* et des Spermatophytes *(Vicia, Pisum, Phaseolus, Ricinus, Cucurbita, Hyacynthus* et *Hordeum)*, les a considérées comme distinctes des chondriosomes et des vacuoles et les a assimilées aux corps de Golgi des cellules animales.

Ultérieurement ces formations ont été l'object de recherches dont les résultats ont nié cette interprétation. En effet, divers chercheurs, en étudiant des cellules les plus diverses, ont donné des interprétations des plaquettes osmiophiles qui les ont mené à assimiler ces formations à des aspects particuliers d'autres organites cellulaires résultant de l'action des techniques cytologiques.

Guilliermond ([16]) a considéré ces plaquettes comme des mitosomes détruits par l'action des mélanges fixateurs. Pour Kiyohara ([17]), les plaquettes osmiophiles ne seraient que de jeunes amyloplastes dont l'anneau coloré correspondrait au

---

([13]) Voir une exposition sur ce sujet que nous avons présentée dans le mémoire: «Vacuome et appareil de Golgi-Holmgren. I. Recherches sur des cellules végétales». *Arch. Port. Sc. Biol.*, VIII, 168, 1945.

([14]) Bowen, R. H.— A preliminary report of the sutructural elements of the cytoplasm in plant cells. *Biol. Bull.*, LIII, 179, 1927.

([15]) Id., Studies on the structure of plant protoplasm. I. The osmiophilic platelets. *Zeits. f. Zellf. Mikr. Anat.*, VI, 687, 1928.

([16]) Guilliermond, A. — The recent development of our idea of the vacuome of plant cells. *Am. Journ. Bot.*, XVI, 1, 1929.

([17]) Kiyohara, K.— Ueber «osmiophilic Plättehen» Bowens in pflanzenlichen Zellen. *Cytologia*, I, 328, 1930.

strome protoplasmique élaborateur. BOSE ([18]), chez des Champignons, a confirmé l'interprétation de GUILLIERMOND. En travaillant en collaboration avec BUCK, sur des Gymnospermes ([19]), BOWEN, lui-même, a abandonné ses primitifs points de vue et assimilé les plaquettes osmiophiles à l'appareil de Golgi, au plastidome et au pseudochondriome, les considérant comme des aspects pris par ces formations sous l'action des mélanges utilisés dans les techniques cytoplasmiques.

Plus tard GUILLIERMOND ([20]), en comparant l'effect des techniques osmiques et argentiques sur le vacuome et sur le chondriome et les plastes, a écrit: — «c'est que, dans les Végétaux chlorophylliens, les chondriosomes proprement dits peuvent être aussi imprégnés par l'argent et l'osmium que les plastes, et que dans les Champignons où il n'existe qu'une seule catégorie de chondriosomes, si faciles à observer sur le vivant dans les Saprolegniacées, les chondriosomes se comportent exactement comme les plastes par les méthodes argentiques et osmiques. Les chondriosomes, comme les plastes, apparaissent vésiculisés et fortement noircis par l'osmium avec l'aspect des plaquettes osmiophiles et de certains dictyosomes».

En interprétant les observations faites, GUILLIERMOND conclut: «Ainsi, ces recherches rendent très vraisemblable que l'appareil de Golgi type, décrit dans les cellules animales, c'est à dire, le réseau, de même que certains dictyosomes, doivent correspondre à un système vacuolaire comparable à celui des cellules végétales, mais elles semblent laisser prévoir aussi que beaucoup de formations de Golgi obtenues par les méthodes osmiques peuvent se rapporter au chondriome altéré ou à une superposition du chondriome et du système vacuolaire».

Pendant les recherches que nous avons faites sur les cellules du point végétatif d'*Elodea canadensis* ([21]), nous avons

---

([18]) BOSE, S. R. — The question of Golgi bodies in Higher fungi. *Ann. of Bot.*, XLV, 303, 1931.

([19]) BOWEN, R. H. and BUCK, L. — Notes on cytoplasmic structure on Gymnosperms. *Ann. of Bot.*, XLIV, 565, 1930.

([20]) GUILLIERMOND, A. — Les constituants morphologiques du cytoplasme. Le système vacuolaire ou vacuome. *Actual. Scient et Indust.*, 1934.

([21]) GONÇALVES DA CUNHA, A. — Remarques sur la cytologie du bourgeon d'*Elodea canadensis*. *Arch. Port. Sc. Biol.*, II, 242, 1929.

eu l'occasion d'observer des chondriosomes et des plastes imprégnés par l'argent et par l'osmium, parfois beaucoup altérés, en présentant des formes vésiculeuses. Cependant, jamais nous n'avons pu observer la déposition du rouge neutre sur ces deux espèces d'organites cellulaires, si bien que les éléments du vacuome se trouvent bien colorés dans les mêmes cellules et par le même colorant.

Tous les cytologistes savent que les fixateurs osmiques imprègnent les substances osmio-réductrices du vacuome, du chondriome et des plastes. L'osmium ne présente quelque sorte de spécificité pour quelqu'un de ces constituants cellulaires, mais seulement pour les substances osmio-réductrices qu'ils contiennent, peut-être des phospholipides.

Il en résulte qu'il est dificile de distinguer les images obtenues chez des préparations traitées par les méthodes osmiques. En effet, une figure annulaire colorée, montrant une zone centrale incolore, peut se rattacher soit à une vacuole dont les substances osmio-réductrices se sont précipitées contre la pourtour soit à des chondriosomes ou des plastes ayant subi la vésiculation. Les aspects alors observés au microscope sont semblables.

Le contrôle par la coloration vitale au rouge neutre et parfois par la coloration par le vert Janus nous a permis de faire cette distinction. Le rouge neutre montre un spécificité marquée pour les constituants du contenu vacuolaire ne se déposant ni sur les éléments du chondriome ni sur ceux du plastidome.

En pénétrant dans les vacuoles, le rouge neutre provoque l'apparition de précipitations très petites qui sont d'abord animées de mouvements browniens. Plus tard les mouvements de ces précipitations diminuent de plus en plus de vélocité et les précipitations, en coalesceant les unes avec les autres, finissent par s'adosser contre la pourtour des vacuoles sous forme d'anneau ou de croissant ou par s'amasser au milieu en formant un amas irrégulier.

Tous ces aspects, dont la formation peut être suivie au microscope, en prolongeant l'action du rouge neutre, reproduisent les aspects qui ont été décrits pour les plaquettes osmiophiles et pour les dictyosomes. Ils ne constituent que des

précipitations vacuolaires formées sous l'action du colorant sur les substances précipitables du contenu vacuolaire.

Dans des cellules qui montrent le vacuome sous formes allongées, on peut suivre la désagrégation de ces vacuoles en des vacuoles arrondies, avant la précipitation des substances dissoutes dans le suc vacuolaire. Donc les figures allongées correspondent à des aspects réels du vacuome et pas à des artifices des techniques cytologiques.

Cependant, BAKER ([22]) a émis récemment l'opinion que les aspects réticulaires du vacuome n'ont pas d'existence réelle et a affirmé qu'ils sont dûs à une déposition de l'osmium ou de l'argent entre les vacuoles arrondies: — « When granules in the cytoplasm are grouped close together, osmium and silver tends to fill up the spaces between them ».

BAKER appuie son hypothèse sur les observations de divers chercheurs qui sont basées sur des études physico-chimiques des vacuoles. Cependant ce furent surtout les travaux réccemment publiés par SCHNEIDER, DALTON, KUFF et FELIX ([23]) qui ont apporté une contribution considérée importante pour l'hypothèse de BAKER.

Ces cytologistes on fait la centrifugation des cellules épithéliales de l'épididyme de mammifères et ont conclu que « when the so-called Golgi apparatus of these cells is separated by centrifugaging it is seen to consist of separate, nearly spherical objects ».

On sait depuis longtemps que les formes allongées du vacuome peuvent se résoudre en des formes granuleuses, presque sphériques, lorsque les conditions du cytoplasme, comme celles de tension superficielle, se sont changées. Nous avons pu voir ce phénomène lorsque l'action du rouge neutre est prolongée, commue nous l'avons déjà dit. Nous l'avons pu voir aussi chez des cellules de l'assise glandulaire du scutellum de la graine de Blé, des nectaires extra-nuptiaux de la feuille de

---

([22]) BAKER, JOHN R.— The expressions « Golgi apparatus », « Golgi body » and « Golgi substance ». *Nature*, CLXXII, 617, 1953.

([23]) SCHNEIDER, W. C., DALTON, A. J., KUFF, E. L. and FELIX, M.— Isolation and biochemical function of the Golgi substance. *Nature*, CLXXII, 161, 1953.

Ricinus communis ([24]) et des poils du calice de la fleur de *Plumbago capensis* ([25]).

Sur des préparations sériées, traitées par les méthodes argentiques et les méthodes osmiques, nous avons pu voir des figures allongées dans des cellules glandulaires au début de la sécrétion. Plus tard, au fur et à mesure que la sécrétion progresse, les formes granuleuses commencent á apparaît.e en même temps que les formes allongées diminuent successivement de grandeur.

Quintanilha ([26]) en étudiant les cellules des glandules séssiles de *Drosophyllum lusitanicum*, a pu vérifier qu'avant l'excitation, le vacuome présente la forme de réseau et qu'après l'excitation, ce réseau se fragmente en de nombreuses vacuoles arrondies qui s'accumulent au pôle apical de la cellule. Et ce chercheur conclût: — « Peut-être l'excitation a provoqué une variation de la tension osmotique, laquelle a provoqué, à son tour, la fragmentation du réseau canaliculaire en un aggrégat de globules ».

Dont la centrifugation ne peut pas avoir, à notre avis, la signification que les chercheurs surcités lui prétendent attribuer. Nous pouvons penser qu'elle provoque une modification de la tension osmotique que nous pouvons responsabiliser par la fragmentation vacuolaire qui en résulte.

Mais ce fut l'observation vitale à l'aide du rouge neutre qui nous a donné l'explication du phénomène. Lorsque nous observons des cellules au début de la sécrétion, nous pouvons trouver de bonnes figures allongées du vacuome, parfois coexistant avec quelques vacuoles arrondies. En prolongeant l'action du colorant, nous pouvons assister, sous le microscope, à la formation de nouvelles vacuoles arrondies à la surface des

---

([24]) Gonçalves da Cunha, A. — Études cytophysiologiques sur les nectaires du pétiole de la feuille de *Ricinus communis* L. *Bol. Soc. Brot.*, XXIII, 1, 1938.

([25]) Id., L'évolution et le rôle du vacuome chez des cellules des poils sécréteurs du calice de la fleur de *Plumbago capensis*. *Bol. Soc. Brot.*, XXVIII, 105, 1954.

([26]) Quintanilha, A. — O problema das plantas carnívoras. Estudo citofisiológico da digestão no *Drosophyllum lusitanicum*. *Bol. Soc. Brot.*, IV, 44, 1927.

formes allongées et bientôt il ne se trouve dans les cellules que des vacuoles arrondies.

Cette observation sur la transformation des formes allongées du vacuome en des formes arrondies a été faite pour la première fois sur des cellules de l'assise glandulaire de la graine de Blé pendant le développement et la germination et nous l'avons expliquée alors ([27], [28], [29]), par le changement des conditions d'hydratation du cytoplasme et par les nouvements cytoplasmiques.

«Nous avons cherché à expliquer ces transformations du vacuome par l'état d'hydratation du contenu, la tension superficielle et les mouvements cytoplasmiques. Les filaments adoucissent leurs contours, s'arrondissent, et des vacuoles rondes s'en séparent par une espèce de gémulation, se détachant et s'éloignant entraînées par les courants cytoplasmiques».

Beaucoup des résultats que nous avons obtenus chez l'assise glandulaire du scutellum de la graine de Blé ont été confirmés plus tard par O'Brien ([30]) chez *Triticum sativum* et *Secale cereale*. Ce chercheur a étudié les modifications des cellules glandulaires du scutellum pendant la germination des graines et en a présenté des figures pareilles à celles que nous avons présentées dans nos travaux.

La coloration vitale au rouge neutre est aussi une méthode qui nous a rendu une aide précieuse pour l'interprétation des dictyosomes et des plaquettes osmiophiles. Beaucoup de ces figures doivent être rapprochées du vacuome, si bien que d'autres puissent être interprétées comme ayant leur origine dans les éléments du chondriome et du plastidome.

Chez le matériel que nous avons eu l'occasion d'étudier, nous avons vu des figures constituées par un anneau fortement

---

([27]) Gonçalves da Cunha, A.— Études cytologiques sur la germination des graines. *Bol. Soc. Brot.*, VI, 6, 1928.

([28]) Id., Contribuição para o conhecimento citofisiológico do desenvolvimento e da germinação do grão de Trigo. *Rev. Portug. de Bot.*, I, 9, 1932.

([29]) Id., Recherches cytologiques sur le développement et la germination de la graine de Blé. *Arch. Portug. Sc. Biol.*, III, 210, 1933.

([30]) O'Brien Jr., John A.— Cytoplasmic inclusions in the glandular epithelium of the scutellum of *Triticum sativum* and *Secale cereale*. *Am. Journ. of Bot.*, XXIX, 479, 1942.

coloré en rouge ayant une région centrale colorée en rose. Dans d'autres vacuoles nous avons vu des figures constituées par un croissant rouge sur une côté d'une vacuole rose. Dans d'autres, enfin, on peut trouver un amas irrégulier coloré en rouge au milieu d'un disque rose.

Nous avons même pu assister à leur formation. Ce fait nous a permis de vérifier que les zones périphériques ou centrales, annulaires, en croissant ou en amas, colorées en rouge, résultent de la fusion de précipitations vacuolaires provoquées par l'action du rouge neutre sur la solution vacuolaire. Ces précipitations, d'abord très petites et animées de mouvements browniens, augmentent de volume par leur coalescence et finissent par s'adosser contre la pourtour ou par se fusionner au milieu des vacuoles. La zone centrale ou phériphérique, colorée en rose, n'est que la solution vacuolaire qui reste dans les vacuoles après l'isolement des substances précipitables.

Les cellules sécrétrices se montrent un matériel particulièrement favorable pour étudier les divers aspects du vacuome et suivre la transformation des uns dans les autres. En effet, en comparant l'aspect présenté par les cellules sécrétrices pendant l'état de repos avec celui qu'elles montrent lorsqu'elles ont initié leur travail élaborateur et sont en pleine sécrétion, nous pouvons nous rendre compte de profondes modifications morphologiques du vacuome qui traduisent une évolution déterminée de cet organite cellulaire.

Il en résulte que nous croyons que canalicules de Holmgren, appareil de Golgi, corps de Golgi, dictyosomes et plaquettes osmiophiles ne constituent pas des formations individualisées des cellules végétales. Il ne s'agit que des aspects présentés par d'autres formations permanentes du protoplasme sous des conditions très diverses, les unes ayant relation avec l'état physico-chimique du même protoplasme, les autres respectant aux conditions chimiques de leur mise en évidence.

Les formes allongées traduisent un état particulier d'hydratation du protoplasme responsable par une tension osmotique déterminée et par l'établissement de courants cytoplasmiques plus ou moins actifs. Elles peuvent se présenter soit sous forme d'appareil de Golgi soit sous celle de canalicules

de Holmgren, selon la méthode cytologique utilisée pour leur étude.

Les formes granuleuses ou globulaires se montrent avec des aspects particuliers qui résultent de la précipitation des substances précipitables qui se trouvent dissoutes dans le suc vacuolaire, sous l'action des mélanges utilisés dans les techniques cytologiques.

Ces dernières formes peuvent se confondre, il est vrai, avec des formes de chondriosomes et de plastes ayant subi la vésiculation par l'action des mélanges cytologiques, en spécial lorsqu'on utilise les techniques argentiques et osmiques. Nous croyons que seule la coloration vitale peut nous permettre de vérifier la part qui peut être atribuée au vacuome pour l'interprétation de ces formes.

EM TORNO
DA FLORA DE PORTUGAL

por

M. LAÍNZ, S. J.
Universidade Pontifícia, Comillas, Santander

ACABA de aparecer nos *Anales del Instituto Botánico A. J. Cavanilles* (13: 469-498. 1956) um estudo florístico da zona de Salamanca, por nós executado em condições muito particulares ([1]). Resumimos nesta nota os dados que podem interessar aos que explorem a região limítrofe ([2]).

É claro que a maior parte das espécies não pertencentes à flora portuguesa estão na Província de Salamanca confinadas aos terrenos ricos em cal, isto é, aos pequenos enclaves de margas miocénicas e às rochas arenosas fortemente impregnadas. Estas são abundantes em volta de Salamanca, encontrando-se inclusivamente à esquerda do rio Tormes.

Precisamente numa colina com arcoses de tais características, a única de entre as Cumbres de La Flecha ([3]) que ainda é coroada pelas aluviões pleistocénicas, cremos ter descoberto o lugar que CLUSIUS indica assim: «...*in colle quodam secundo à Salmantica miliari*...» ([4]). Ali e só ali herborizámos, entre

---

([1]) Este ano completaremos o sobredito estudo, estendendo-o também a outras comarcas da Província. Gostosamente prepararíamos bons exemplares de qualquer espécie a quem o solicitasse ao *Colegio de San Estanislao, Paseo de San Antonio, Salamanca (Espanha)*.

([2]) Recentemente, foi-nos possível estudar os espécimes de *Serratula* do herbário conimbricense (Instituto Botânico da Universidade) cujo empréstimo penhoradamente agradecemos. O Jardim Botânico de Madrid enviou-nos para comparação simultânea os materiais a que já nos tínhamos referido (l. c.: 491).

([3]) O «teso» seguinte, na direcção de Aldealengua, é o que fica sobranceiro ao célebre horto cantado por Frei LUÍS DE LEÓN.

([4]) ÉCLUSE, CHARLES DE LA. *Rariorum aliquot stirpium per Hispanias observatarum Historia*: 186. 1576. — Corrobora a nossa suposição o arquivista do Município salmanticense Dr. S. LLOPIS.

outras espécies que se não voltaram a citar desde então, o «Polygonum 4. minus» (= *Ephedra distachya* L.).

A propósito desta planta, certificamos tê-la visto posteriormente no herbário POURRET (Madrid, Faculdade de Farmácia) com esta simples indicação: «Ephedra distachya L. major — In Lusitania — 7247». Entraria definitivamente no catálogo da flora portuguesa.

Ajuntaremos sem comentário a seguinte lista de espécies mais ou menos calcífilas recolhidas nos arredores de Salamanca e não citadas para Portugal: *Buffonia tenuifolia* L., *Delphinium pubescens* DC., *Sisymbrium crassifolium* Cav., *Genista Scorpius* (L.) Lam. et DC., *Hippocrepis commutata* Pau, *Vicia calcarata* Desf., *Erodium ciconium* (Jusl.) Ait., *Satureia Acinos* (L.) Scheele, *Crucianella patula* Höjer, *Cephalaria syriaca* (L.) Schrad., *Micropus erectus* L., *Taraxacum pyrrhopappum* Boiss. et Reut. e *Koeleria vallesiana* (Honck.) Bertol.

A área espanhola de algumas destas espécies alarga-se notàvelmente, ainda que no presente trabalho prescindimos de abordar este problema.

São quatro as espécies silicícolas por nós ali descobertas que julgamos de particular interesse para os botânicos portugueses, uma vez que também não aparecem nas obras sobre a flora de Portugal.

Em primeiro lugar, uma sobre cujas preferências edáficas peninsulares já tínhamos feito algumas observações ([1]). Referimo-nos ao *Scleranthus collinus* Hornung. ex Op., que RÖSSLER assegurava não se ter encontrado ainda em Portugal ([2]). Sobre o seu habitat salmanticense (*In prato humido ad* Carbajosa de la Sagrada), relembramos aqui a existência de um notável precedente centro-europeu ([3]).

A julgar pela sua difusão ao longo do Sistema Lusitano-Castelhano, estamos convencidos que o *Myosurus minimus* L. (Est. I) se há-de herborizar ainda em Portugal. Além do espé-

---

([1]) LAÍNZ, MANUEL. *Contribución al catálogo de la flora montañesa.* Collect. Bot. **4**: 216. 1954.

([2]) RÖSSLER, WILHELM. *Scleranti Lusitaniae.* Agron. Lusit. **15**: 129. 1953.

([3]) RÖSSLER, WILHELM. *Die Scleranthus-Arten Österreichs und seiner Nachbarländer.* Öst. Bot. Zeitschr. **102**: 63s. 1955.

cime de Née que Cutanda ([1]) (MA 40002) menciona, vimos recentemente outro de Colmenar Viejo (também da Província de Madrid, legit Reuter MA 40003), o avilense de Bourgeau (MA 40005) e ainda um quarto de localidade ilegível que parece ter sido herborizado por Clemente. Recordemos que Paláu citou a planta de Guadalajara ([2]). O Dr. J. Borja afirmou-nos ter encontrado ùltimamente uma numerosa população junto a um pequeno charco na Serra de Guadarrama — Cf. Brotéria, sér. bot. **19**: 50, C. N. **24 (51)**: 111.

De *Veronica verna* L., herborizámos uns minúsculos exemplares na mesma localidade dos arredores de Salamanca. Como a espécie anterior, não nos parece que seja ali comum; no entanto, tão pouco se vêem razões para que não se estenda a terras portuguesas. Também a herborizámos em Ávila.

Por fim, podemos assegurar que a *Filago arvensis* L. abunda bastante em La Moral del Río, perto de Salamanca, e em Alba de Tormes, a SE da povoação. Em todo o caso, não é frequente, ainda que as pesquisas feitas até agora não nos permitam asseverar que seja muito rara. Desta espécie existe uma citação sanabresa ([3]). A galega, como dissemos (l. c. 489), deve pôr-se de parte.

Em Portugal não se encontraram também o *Lepidium perfoliatum* L. e o *Echium italicum* L. ssp. *pyrenaicum* (L.) Rouy, que já tinham sido citados de Salamanca.

De entre as espécies que figuram nas floras portuguesas, convém mencionar para a Província espanhola limítrofe: *Polygonum patulum* M. Bieb., *Queria hispanica* L., *Scleranthus ruscinonensis* (Gillot et Coste) Rössler, *Helianthemum villosum* Thieb., *H. sanguineum* (Lag.) Lag. ex Dun., *H. cinereum* (Cav.) Pers. ssp. *rubellum* (Presl) Maire, *Fumana procumbens* (Dun.) Gren. et Godr., *Saxifraga veronicifolia* Pers. em. Duf.,

([1]) Cutanda, Vicente. Flora compendiada de Madrid y su provincia: 100. 1861.

([2]) Paláu y Verdera, Antonio. *Parte práctica de Botánica del Caballero Cárlos Linneo*, **2** (1785): 918.

([3]) Losa España, Mariano. *Contribución al estudio de la flora de la provincia de Zamora (Addenda et corrigenda).* An. Jard. Bot. Madrid, **9**: 492. 1950.

Trifolium retusum Höjer ssp. *retusum* ([1]), *T. leucanthum* M. Bieb., *Astragalus Stella* Gou., *Lathyrus Nissolia* L., *Althaea hirsuta* L., *Valerianella eriocarpa* Desv. ssp. *truncata* (Betcke) Briq. et Cavill., *Taraxacum obovatum* DC., *Periballia minuta* (L.) Asch. et Graebn. e *Trisetaria scabriuscula* (Lag.) Paunero.

* * *

Capítulo à parte pedem as seguintes modestas apreciações sobre o género *Serratula*.

O tipo *S. pinnatifida* (Cav.) Poir. é indiscutìvelmente representado pelos nossos exemplares de Salamanca, pois que são semelhantes aos de Cavanilles, com os quais foram confrontados pelo nosso amigo Vicioso ([2]). Reafirma este a opinião que sem dificuldade aceitámos na nossa primeira referência ao assunto (loc. c.: 492). Contudo, parece que Pau foi clarividente ao suspeitar ([3]) que a planta portuguesa se aproxima da sua *S. abulensis* ([4]) de Poyales del Hoyo, Ciudad Rodrigo e Cáceres [Serra de Guadalupe ([5]) ex Lacaita].

Parece-nos prematura uma síntese morfológica total, pela variabilidade que acabamos de ver nos materiais portugueses; mas o seu carácter de transição leva-nos a propor aqui a planta de Pau (Bol. R. S. E. H. N. **21**: 150. 1921) como

S. pinnatifida (Cav.) Poir. ssp. ***abulensis*** stat. nov. (Est. II).

Certamente que é inadmissível a identificação das formas

([1]) E ssp. *cernuum* (Brot.) Laínz et Vicioso.

([2]) Valencia: Sierra de Mondúber, Muela de Cortes, Millares, Enguera, Santich (cf. *Icones* **1**: 58); Madrid: Ribas de Jarama. MA, fora da numeração do herbário geral.

([3]) Font Quer assimilou o conjunto à var. *glabrata* Pérez-Lara. *Las especies de Serratula hispano-lusitánicas*. In memoriam do Professor Dom António Xavier Pereira Coutinho: 158. 1941.

([4]) A «S. abulensis β. angustisquama Pau», inédita (MA 133720), difere muito pouco dos seus outros materiais. Coexistia na Serra de Camaces com o tipo, muito raro: «...solamente herboricé un ejemplar, que se lo regalé a Sampaio» (Pau, *in schedula*).

([5]) O carácter «floribus flavido-purpurascentibus» que Iljin (Fedde Repert. **35**: 354. 1934) atribui ao seu taxon discorda do testemunho de Lacaita (in sched.: «floribus pallide violaceis»). E não nos consta que se baseie em comunicação oral do seu companheiro Wilmott.

portuguesas do grupo com a *S. baetica* Boiss. ([1]), mesmo que a *S. pinnatifida* típica não penetrasse em Portugal. Os exemplares que mais se aproximam desta são os quatro (muito defeituosos) que vimos do Algarve. No entanto, dois de Huelva vistos em Madrid (MA 133815, 133816) são afins dos do centro de Portugal.

Quanto à *S. legionensis* Lac. (Cavanillesia, **3**: 37. 1930), cremos que o herbário de Coimbra nos descobre também as suas verdadeiras afinidades. Melhor caracterizado, se é possível, que a própria *S. abulensis*, o biótipo montano sanabrês está ligado com a *S. baetica* Boiss. por verdadeiras formas de transição. Pelo menos assim interpretamos os magníficos materiais de Vendas Novas, Vale de Águias (COI 2257, 2264: leg. A. Fernandes et Sousa, 13-V-1947). Por conseguinte, apresentamos hoje a planta zamorense como

S. baetica Boiss. ssp. ***legionensis*** stat. nov.

Já Pereira Coutinho atribuíra à sua *S. baetica* Boiss. β. *Alcalae* (Coss.) «brácteas com a ponta mais assovelada e mais rígida, subespinescentes» (*Flora de Portugal:* 771. 1939).

* * *

À distinta naturalista Dr.ª D. Rosette Fernandes, agradecemos especialmente as amistosas comunicações sobre áreas portuguesas de algumas espécies, já que no trabalho anterior não nos foi possível fazê-lo.

Ao Rev. P.ᵉ Dr. Norberto Lino, S. J., devemos a sua fraternal ajuda na redacção deste artigo.

ADDENDA

Durante a composição deste artigo encontrámos em duas localidades próximas de Salamanca uma outra espécie silicícola, *Vicia lathyroides* L., assinalada até hoje uma única vez em Portugal, para a província de Trás-os-Montes e Alto Douro (Garcia in Bol. Soc. Brot. **19**: 4. 1944)

([1]) Já Huter (Österr. Bot. Zeistchr. **56**: 483. 1906), nas suas dúvidas, nos deu elementos para pôr de lado a mencionada suposição. E advirta-se que o seu «secus stationem!» (!) não se refere, como segundo termo, à planta de Boissier.

Também nos vamos convencendo de que o *Scleranthus collinus* e a *Veronica verna* estão bastante difundidos nesta Província. E, incidentalmente, tendo-nos refugiado em Poço Velho durante uma excursão pela fronteira, podemos hoje citar a última espécie como nova para Portugal ([1]).

Acabamos precisamente de vê-la no herbário Gandoger (determinada como *V. triphyllos*), procedente de «Cáceres, Trujillo in arenosis». Mais fácil seria confundir com a *V. arvensis* os exemplares depauperados que com frequência se vêem na região.

Mencionemos ainda o *Scleranthus ruscinonensis* (Gillot et Coste) Rössler e a *Plantago Loeflingii* L., também recolhidos em Poço Velho. E, se bem que não sejam tão interessantes, o *Sedum rubrum* (L.) Thell. e o *Endymion nonscriptus* (L.) Garcke (à beira da estrada, pr. Vilar Formoso), o *Cerastium brachypetalum* Pers. e a *Montia fontana* L. ssp. *chondrosperma* (Fenzl) Walters (granitos próximos à mesma estrada, do lado português).

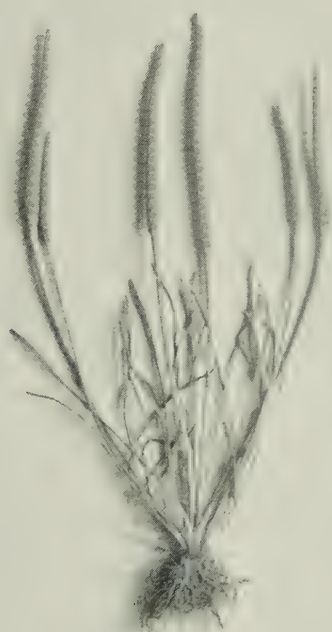
([1]) Temos muito gosto em oferecer os nossos materiais ao Instituto Botânico de Coimbra.

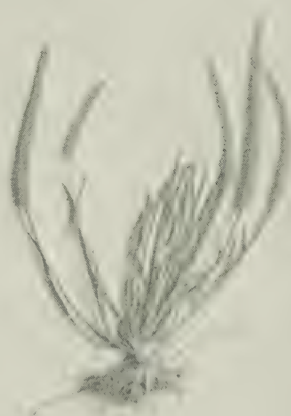
ESTAMPAS

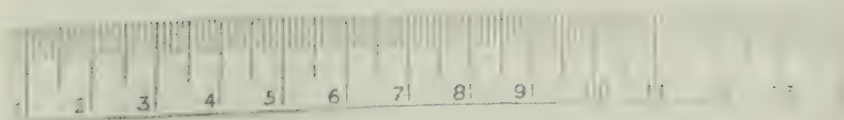
Estampa I

Myosurus minimus L. — Tejares (Salamanca), 5-V-1955. Exemplares recolhidos pelo Sr. Engenheiro Topógrafo M. Ferrer.

(Foto Carreira, S. J.)






1
2
3
4
5
6
7
8
9



ESTAMPA II

Serratula pinnatifida (Cav.) Poir. ssp. **abulensis** (Pau) nob. — Cotypus, MA 133718: Poyales del Hoyo, 30-VI-1917; leg. Dr. J. CUESTA URCELAY.

(Foto Carreira, S. J.)

NEW AND LITTLE KNOWN SPECIES FROM THE FLORA ZAMBESIACA AREA

I

by

H. WILD

Senior Botanist
Salisbury, Southern Rhodesia

Protea enervis H. Wild, sp. nov. **(Proteaceae)** (Tab. I).

P. secundifoliae Hauman affinis sed perigonii tubus glaber nec longiciliatus; *P. linearifoliae* Engl. etiam affinis sed bractearum margines ciliati nec glabri atque rami procumbentes nec erecti.

Frutex humilis; rami procumbentes, teretes, brunneo-rufescentes, longitudinaliter striatuli vel minute sulcati, juventute sparsim pilosi, a basi foliosi, diametro usque ad 3 mm; internodia c. 5 mm. *Folia* alterna, spiraliter disposita, secunda, sessilia, coriacea, falcata, anguste linearia, acuta, ad basin aliquantum cuneata, basi perpauciter pilosa, ceterum glabra, enervia, longitudinaliter striatula vel in siccitate saltem minute sulcata, c. 5 cm × 3 mm. *Capitulum* unicum, ad ramorum apicem angulo recto ascendens, juventute oblongum mox campanulatum, in pseudopedunculum bracteatum productum; involucri bracteae margines secundum albociliatae sed ceterum glaberrimae, roseo-puniceae, interiores gradatim longitudine auctae, exteriores triangulares, c. 1.2 × 1 cm, intermediae oblongo-ovatae, intimae oblongo-lineares, 3.5 cm × 3-4 mm; receptaculum ferrugineo-pilosum; squamae hypogynae albae, obtusae, 1.5 × 0.5 mm *Perigonium* roseo-puniceum, basi glabrum, 3.3-3.5 cm longum, involucri bracteas intimas aequans; tubus angustissimus, 2.3 cm longus, tenuis, omnino glaber; limbus 1 cm longus, concavus, extrinsecus pilis argenteis ornatus.

Staminum filamentum perigonii limbo adnatum; antherae anguste lineares, 7 mm longae; glans conica, obtusa, 3 mm longa. *Ovarium* pilis longis ferrugineis vestitum, 2.5-3 mm longum; stylus gracillimus, stigmate exserto, lineare 5.5 mm longo, sulcato.

SOUTHERN RHODESIA. **Eastern Div.:** Melsetter District, Chimanimani Mts., Bundi R. source, sandy flats, 2000 m, 8 July 1950, *S. Thompson* 6 (PRE; SRGH): — creeping stems, several off a woody underground crown, with old flower heads. Chimanimani Mts., 1700 m, mid-April 1951, *G. L. Guy* 1/51 (SRGH): — branchlets prostrate, flower vertical. Chimanimani Mts., on plateau on white naked sand with short wiry grasses, 1850 m, Jan. 1953, *J. S. Ball* 36 (SRGH, type): — very restricted occurrence, supine clumps, bracts and flowers a delicate rose-pink, held erect. Chimanimani Mts., Jan. 1954, *J. S. Ball* 207 (SRGH).

MOZAMBIQUE. **Manica e Sofala:** Chimanimani Mts. between Mts. Messurussero and Binga, in ericoid scrub and grassland, 11 July 1949, *Pedro & Pedrógão* 7458 (LMJ, SRGH): — rhizomatous, with long prostrate stems.

This species is very closely related to *P. secundiflora* Hauman but the glabrous perianth tube renders it distinct. Its range is also very restricted and it appears to be confined to a few square kilometres on the top of the Chimanimani Mountains. It apparently favours the heavily leached, poor, sandy soils of the higher parts of the mountains which experience heavy rain and, for a large part of the year, are within the mist belt.

Vigna pygmaea R. E. Fries in Schwed. Rhod. Kongo Exped. 1911-12,1: 103 (1914); E. G. Baker, Legum. Trop. Afr.: 414 (1929) (Tab. II).

V. nudae N. E. Br. similis sed minor, caulibus foliosis erectis, carinae petalis aequalibus symmetricis differt.

Herba perennis, caudice subterraneo repente. *Radices* fusiformes ad 1 cm crassae. *Caules* maturi foliosi erecti, vel parce geniculati, usque 20 cm alti, parce retrorso-setulosi. *Stipulae* oblongo-ovatae vel lanceolatae, striatae, acutae, haud auricu-

latae, in margine, praesertim versus apicem, parce setulosis albidis vel brunneis, 2-6×1-1.5 mm. *Folia* trifoliolata; petioli 4-8 mm longi, parce antrorso-setulosi, sulcati; foliola breviter petiolulata, oblonga vel oblongo-lanceolata, 4-5×1-1.5 cm, reticulata subtus praecipue, minute glanduloso-punctata, pilis setulosis brunneis antrorso-appressis; rhachis 6-8 mm longa, sulcata; stipellae stipulis similes sed minores, 1 mm longae. *Caules* floriferi praecoces, aphylli, caules foliosos maturos antecedentes, basi 1-3 ramosi. *Pedunculi* erecti, aliquando 20 cm longi, saepe 1-5 cm, pilis setulosis retrorsis albidis vel brunneis, praecipue ad apicem instructi. *Flores* ad apices pedunculorum singuli vel 2-5, rarius in verticillis duobus dispositi, internodiis c. 8 mm; pedicelli 1-2 mm longi, antrorso-setulosi, apice bibracteolati. *Bracteolae* 1-1.5 mm longae, setulosae, deciduae. *Calyx* late campanulatus, basi subacutus, nervosus et extus setulis appressis albidis vel brunneis vestitus, 6-7 mm longus, dentibus anguste deltoideis, acuminatis, trinervis, superioribus binis, 3.5 mm longis ad medium coalitis, ceteris 3 mm longis. *Vexillum* rubroviolaceum, purpureo radiato-striatum, basi flavidum, orbiculare, brevissime unguiculatum, apice parce emarginatum, basi minute bicaudatum, infra medium appendiculis binis subrectangulis instructum, c. 1.4×1.4 cm. *Alae* oblongo-triangulatae, unguiculatae, calcaratae, ungue usque 5 mm, calcari usque 3 mm, in toto 1.5×0.6 cm. *Petala carinae* hemicycliformae, unguiculatae, prope marginem superiorem pustula oblonga instructae, 1.4×0.7 cm. *Stamina* 1.3 cm longa, antheris 0.75 mm longis. *Ovarium* appresse setulosum, margine superiore praesertim, c. 7 mm longum; stylus linearis curvatus, 8 mm longus, in latere interiore longe valde barbatus; stigma pilis valde cristatum. *Legumen* lineare appresse antrorso-setulosum, c. 5×2 mm.

NORTHERN RHODESIA. **Western Prov.**: Mwinilunga, 64 km S. of the Boma and 19 km W of R. Lunga, burnt ground in *Brachystegia* woodland, 11 Aug. 1930, *Milne-Redhead* 870 (K): — perennial with tuberous rootstock, flowering without leaves, stems 10 cm high, flowers pinkish-mauve. **Southern Prov.**: Mazabuka, sand, 1200 m, July 1909, *Rogers* 8331 (K): — growing about 10 cm high without leaves directly after grass is burnt. Without precise locality, received Feb. 1911, *Miss A.*

E. Gairdner 99 (K). Broken Hill, in dry forest, Aug. 1911, *R. E. Fries* 230 (UPS, type). Mazabuka, Central Research Station, common on red sandy soil, 990 m, 28 July 1931, comm. *C. G. Trapnell*, Central Research Station No. 349 (K): — herb, flowers purple.

SOUTHERN RHODESIA. Umtali District, Odzani R. valley, 1914, *Teague* 596 (BOL, K). Mazoe District, 1200 m, Aug. 1917, *J. A. T. Walters* in SRGH 2313 (K; SRGH). Makoni District, Rusape, received Feb. 1921, *A. Hislop* Z 268 (K). Marandellas District, Oct. 1931, *Miss R. J. Myres* 594 (K). Lomagundi District, Trelawney, 28 Oct. 1943, *R. W. Jack* 227 a (SRGH): — flower mauve-pink, standard yellow at base. Trelawney, 29 March 1944, *R. W. Jack* 227b (PRE, SRGH): — believed to be foliage of 227a. Urungwe District, Karoi Experimental Farm, frequent, in burnt ground under *Uapaca kirkiana*. 4 Oct. 1946, *H. Wild* 1277 (SRGH): — 6 cm erect, leafless, flowers mauve. Chipinga District, Chirinda, in savannah, 17 Sept. 1947, *J. A. Whellan* 189 (SRGH). Salisbury District, Salisbury, in *Brachystegia* woodland, 1450 m, 17 Sept. 1953, *H. Wild* 4139 (K; SRGH; UPS): — from perennial rootstock, vexillum reddish purple with yellow spot at base, wings reddish purple, keel pale. Salisbury, 1450 m, 22 Jan. 1954, *H. Wild* 4428 (K; SRGH; UPS): — leaves of *Wild* 4139 (from staked plants), some roots with narrow parsnip — like swellings. Leafy stems erect or suberect, sometimes geniculate at base.

NYASALAND. **Southern Prov.**: Blantyre, dry and sandy woods, 1000 m, 22 Oct. 1877, *W. L. Scott* s. n. (K): — root creeping, tuberous, flower purple, standard large, purple, spreading, somewhat reflexed, broad cordate, ridged at the back and bearing two prominences on the inner base. Keel sharply curved, narrow, almost white.

Not only is this species allied botanically to *Vigna nuda* N. E. Br. but its ecology and habit are very similar. The flowers are produced before the leaves in the month or so immediately preceding the rainy season. The leafy stems then follow in the mid-rainy season and are commonly burnt off before the next crop of flowers appears. This is quite a common cycle of events in herbaceous perennial species of the *Brachystegia* woodlands

in the Zambesi region and enables such plants to flower before being smothered by the tall perennial grasses which only reach their full growth during the rains. As in *Vigna nuda*, of which the leaves were not described until 1943 by Milne-Redhead in Hooker's Icones, t. 3213, the leaves of *Vigna pygmaea* were inadequately known for many years. There is a passing reference to them by E. G. Baker in «Leguminosae of Tropical Africa» p. 414 where the leaves of *Teague* 596 and *Hislop* Z 268 are shortly described but these are immature and so are described as linear, which is not true of mature leaves. The writer therefore, in 1953, staked some flowering specimens and collected leaves from the same plants later in the following rainy season (*Wild* 4139 and 4428). The flowering specimens were then compared with the type, kindly lent by the Director of the Botanical Museum of the University of Uppsala, and the description completed from these mature leafy specimens. The leafy stems of this species differ markedly from those of *V. nuda* in being erect, not trailing. One curious feature is that the hairs of the peduncle and main leafy stem are retrorsely arranged, whilst on all other parts they are antrorse. A re-examination of the type and additional material has also resolved one minor contradiction in the original description. The ovary is described as glabrous with its upper margin setulose, whilst the legume is described as being adpressed setulose. In fact, although the setulose hairs are most strongly developed on the upper margin of the ovary, the rest of the ovary, like the legume, is not glabrous but sparsely setulose.

Finally, reference should be made here to two specimens from Mozambique. The first is one collected by the *Rev. W. P. Johnson* s. n (K) in Niassa Province, Waluga, Mountains E. of Lake Nyasa, probably in the region of Inangu, May or early June 1844. This is very closely related to *V. pygmaea* but has its leaves contemporaneous with the flowers and some differences in indumentum. Its flowers unfortunately are in too poor a condition to determine its exact status but it may prove to be only varietally separable from *V. pygmaea*. Secondly, *Gomes Pedro* 1343 from Nhauela, Alto Moloqué, Zambesia Province of Mozambique (in Herbário do Centro de Investigação Científica Algodoeira, Lourenço Marques) is also closely related

to this species but lacks the characteristic setulose pubescence and has slight differences in shape in the alae and carina. This latter specimen is also rather poor and further material from these localities is very desirable.

Citropsis daweana Swingle & Kellerm., Journ. Arn. Arbor. 21: 123 t. 3, fig. 6 (1940); Tanaka, Kankitsu no Kenkyû (Citrus Studies) 77, t. 70, sub nomine nudo *Hesperethusa villosa* (1933); W. J. Swingle in Webber & Batchelor, The Citrus Industry 1:321, (1943) (Tab. III).

C. gabunensi (Engl.) Swingle & M. Kellerm. affinis, sed folia pubescentia semper 5-7-foliolata et staminum filamenta glabra. A *C. zenkeri* Engl. petiolis plerumque exalatis, foliis minoribus, foliolis ecaudatis differt.

Frutex vel *arbor* parva, 3-5 m alta. *Rami* teretes, diametro 2-6 mm, viridescentes demum brunnescentes, juventute molliter pubescentes, laeves, internodiis 2-3 (-5) cm longis. *Spinae* axillares, solitariae, cum caule angulum c. 75° formantes, rectae, juventute acutissimae, 0.7-2 cm longae, senectute hebescentes, 2.5-3 cm longae, diametro basale 4-5 mm. *Folia* alterna vel 2-5-fasciculata, imparipinnata, 5-7-foliolata, pubescentia, pellucido-punctata, maturitate subcoriacea; petioli fere aut omnino exalati, pubescentes, teretes vel superne applanati, 1.2-2.5 cm longi, diametro 1 mm; rhachidis internodia 1.5-2.8 cm longa, spathuliforme alata, alis antice rotundatis, postice attenuatis, 3.6-8 mm latis, anticioribus latioribus; petioluli brevissimi, 1-1.8 mm; foliolum terminale sessile vel subsessile, ellipticum vel obovatum, cuneatum, obtusum, 3.5-5.8 × 1.7-2.4 cm, subintegrum vel subcrenatum, utrinque leviter reticulatum, venulis 4-6 inconspicuis, puberulum vel maturitate glabrescens; foliola lateralia similia ut breviora, 1.5-4.5 × 1.3-2.4 cm, ad basin obtusiora. *Inflorescentiae* axillares, cum foliis brevibus saepe fasciculatae, breviter racemosae, 2-2.5 cm longae, pubescentes; pedicelli c. 5 mm longi, graciles, pubescentes. *Flos* albus, 7-8 mm longus, ab initio oblongo-campanulatus, postea late campanulatus. *Calyx* extrinsecus pubescens, 1 5 mm longus, lobis 4.1 mm longis, subacutis, margine scariosis. *Petala* 4, alba, extrinsecus

sparsim puberulentia vel glabrescentia glandulisque prominentibus sparsim punctata, concava, elliptica, obtusa, 5.5-7 × × 2.5-4.5 mm. *Stamina* 8, aliquando 2-3 basi connata; filamentis glabris, 4-6.5 mm longis, dorsoventrale sub-applanatis, basin versus dilatatis; antheris versatilibus, 2.5-3 mm longis, 1-1.3 mm latis, thecis aliquantum divergentibus. *Discus* glaber, subplane cyathiformis, 0.5 mm altus. *Ovarium* minute pubescens, glandulis prominentibus punctatum, 2 mm longum, diametro 1.5 mm, oblongo-obovoideum, ad apicem 4-lobatum, 4-loculare, loculis 1-ovulatis. *Stylus* 2.5-3 mm longus, sectione subquadrangularis, glaber aut in dimidio inferiore minute puberulus; stigma paulo latior, 4-lobulatum. *Fructus* viridissimus, glandulis prominentibus punctatus, oblongo-globosus, maturitate 1.5 × × 1.2 cm; cortex 1 mm crassus, mediocriter mollis; caro mollis, pallide flavescens; vesiculae basi latae, apice acutae, 1.5 mm longae, maturitate intus viscido-resinosæ; semina 1-2 (-3), alba, obovoidea, 3-4 mm longa.

NORTHERN RHODESIA. **Barotseland**: Nangweshi, mixed woodland near Zambesi R., 1100 m, 21 July 1952, *L. E. Codd* 7135 (BM; K; PRE; SRGH): — shrub 1.5 m.

SOUTHERN RHODESIA. **Northern Div.**: Urungwe District, Zambesi valley, Gota Gota, in river alluvium, 24 Nov. 1951, *D. F. Lovemore* 300 (K; SRGH): — small tree 3 m, rather straggling, bark grey, fruit green. Urungwe District, Rifa R., Zambesi valley, 550 m, 24 Sept. 1953, *D. F. Lovemore* 371 (K; SRGH): — tree 4 m. Flowers cream with greenish tinge. Sebungwe District, Inyoka R., Oct. 1952, *V. Vincent* 82 (SRGH). **Western Div.**: Wankie District, Dett, salt pan area, deep sandy soil, in thicket, c. 1200 m, 16 Feb. 1952, *D. F. Lovemore* 242 (SRGH): — bush 1.6 m. Sterile.

BECHUANALAND. Chobe R., Serondela, 1000 m, Nov. 1950, *O. B. Miller* B 1110 (K; PRE; SRGH): — lax shrub to 2.5 m or may be a small tree to 4.5 m, used for hut poles; flower pale yellow. Chobe R., Kabulabula, July 1930, *G. van Son* in Herb. Transv. Mus. 28984 (BM). Vernacular names; Sapalanaga (Tavana) and Nzani (Subiu).

MOZAMBIQUE. **Manica e Sofala**: Mossurize, Madanda Forest, c. 150 m, *M. T. Dawe* 443 (K, type). Baixo Mossurize, Ma-

chase, Madanda Forest, sandy soil, c. 150 m, *A. de C. Rafeiro* s. n. (LMJ): — tree, in flower. Baixo Mossurize, Machase, Madanda Forest, sandy soil c. 150 m, *Pedro & Pedrogão* 7878 (LMJ; SRGH): — in fruit.

This species has, until now, presented the very unsatisfactory problem of a description based on a single sterile gathering. Now however, flowering and fruiting material has been collected in the type locality in the Madanda Forest and also in the Zambesi valley in S. Rhodesia, Barotseland and Northern Bechuanaland. It was therefore considered desirable to produce a complete description as soon as possible. Swingle and Kellerman were perhaps optimistic in so confidently placing a species, known only from a sterile specimen, in the genus *Citropsis* but in fact the flowering material does prove them right. It agrees well with this genus as a whole, and, in particular, has the characteristic flattened anther filaments, sometimes connate in pairs, the broad-based, conical fruit--vesicles embedded in the locular wall and vesicle contents disintegrating at maturity into a resinous mass. All these characters are emphasised by Swingle in his revision of the genus as being of generic importance. Tanaka's publication has also been re-examined and it is clear that Swingle and Kellerman were quite correct in treating « *Hesperethusa villosa* » as a *nomen nudum*. Mr. F. C. Greatrex of Salisbury has very kindly translated the Japanese text for me and the only reference to the species consists of a very poor photograph of the type sheet and the name with the comment that this is the writer's new species, « not yet published ».

The species shows some variation in flower size, the flowers of *Lovemore* 371 being somewhat larger in all parts than those of *Rafeiro* s. n. from the type locality and, in addition, the former specimen is distinguished by its pubescent ovary, style base and petals. These differences are not considered specifically significant however, as they are not correlated with any differences in foliage and, moreover, *Miller* 1110, from the western extremity of the species range, has flowers of the same size as those of *Rafeiro* s. n. but is intermediate in its degree of pubescence on the ovary, style and petals. The leaves also

shew a good deal of variation in pubescence, *Lovemore* 242 from the Wankie district of S. Rhodesia being noticeably less hairy than the other specimens. The distribution of the species is interesting as it illustrates what is probably a fairly common path of migration of species i. e., either from the coastal areas of East Africa up the hot, dry Zambesi valley far to the west or, alternatively, since the genus is probably of rain forest origin, in the opposite direction. It favours sandy or alluvial soils and has been seen by the writer to propagate freely by suckering over considerable distances from the parent plant.

From the Nangweshi towards the west the genus *Citropsis* has not yet been recorded, until we reach the Angolan provinces of Cuanza Sul and Malange, where *C. angolensis* Exell and *C. noldeae* Exell & Mendonça occur. Both these species, however, grow in rain-forest and have a quite different ecology.

Finally, in 1953 the writer and Mr. D. F. Lovemore obtained budwood of *C. daweana* from the Rifa River locality in S. Rhodesia and it is now possible to report that Mr. E. S. Deall, Manager of the Sinoia Citrus Estates of the British South Africa Company has succeeded in obtaining a very vigorous graft of this species on Mazoe rough lemon [*Citrus limon* (L.) Burm. f. var.], the principal stock in S. Rhodesian citrus culture. The compatibility of this species with *Citrus* is therefore proved, as was to be expected from the similar behaviour of other *Citropsis* species and it is hoped, when seed becomes available, to test the value of *Citropsis daweana* as an alternative stock for commercial citrus.

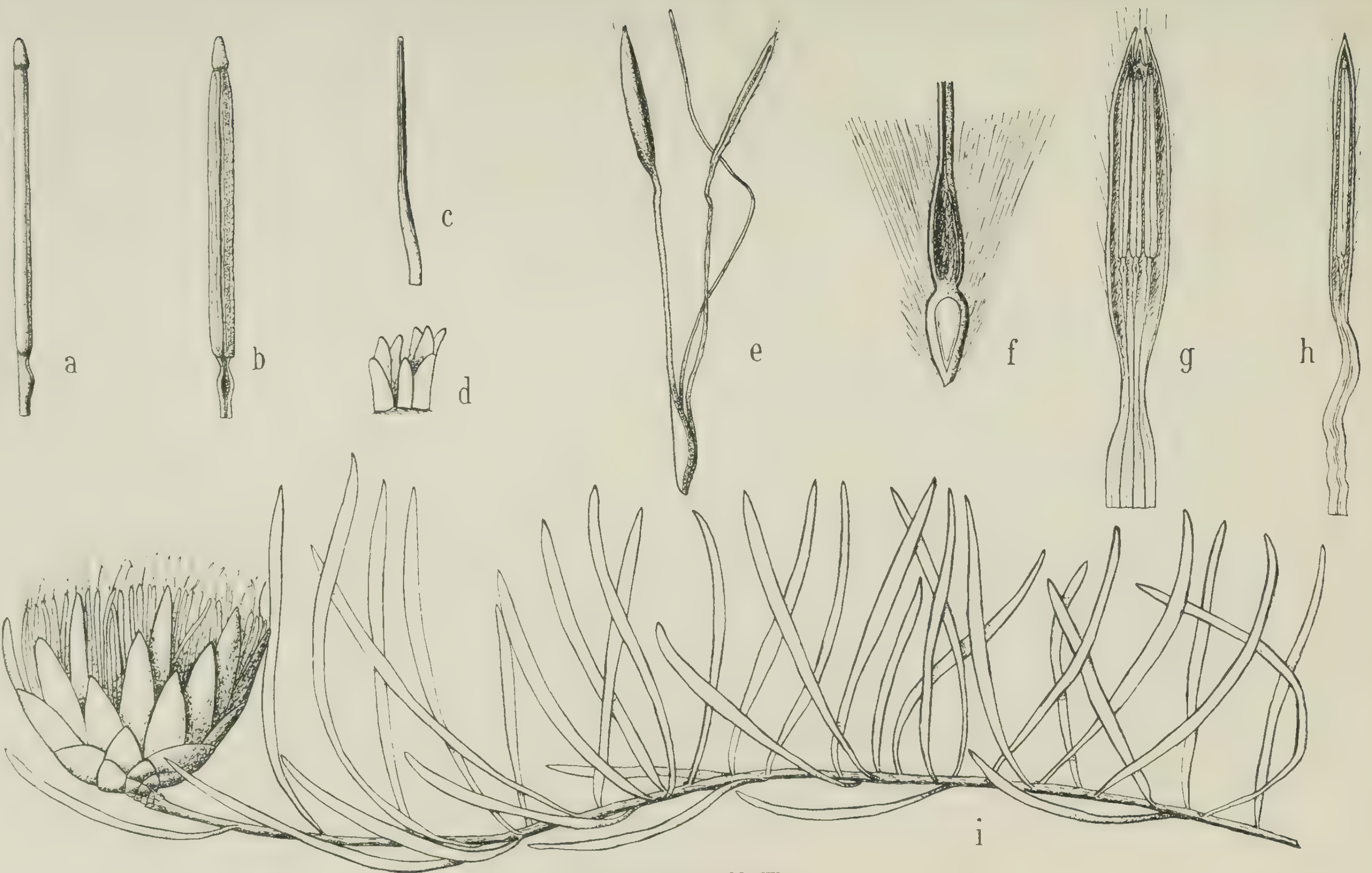
TABULAE

TABULA I

Protea enervis H. Wild, sp. nov.

a — Anther theca and gland, side view. $\times 6$.
b — Anther theca and gland, front view. $\times 6$.
c — Stigma. $\times 4$.
d — Hypogynous scales. $\times 5$.
e — Flower. $\times 2$.
f — Ovary (with ovule exposed). $\times 5$.
g — Anticous perianth segment. $\times 4$.
h — Posticous perianth segment. $\times 4$.
i — Branch and capitulum. $\times 1/2$.

(*Ball* 36)



Protea enervis H. Wild

TABULA II

Vigna pygmaea R. E. Fries

a — Flowering stem. $\times {}^{1}/_{2}$.
b — Legumes. $\times {}^{1}/_{2}$.
c — Leafy stem. $\times {}^{1}/_{2}$.
d — Ala. $\times {}^{4}/_{3}$.
e — Carina. $\times {}^{4}/_{3}$.
f — Stamens. $\times 3$.
g — Vexillum. $\times 1\ {}^{1}/_{10}$.
h — Portion of lower epidermis. $\times 8$.

(c and h from *Wild* 4428, remainder from *Wild* 4139)



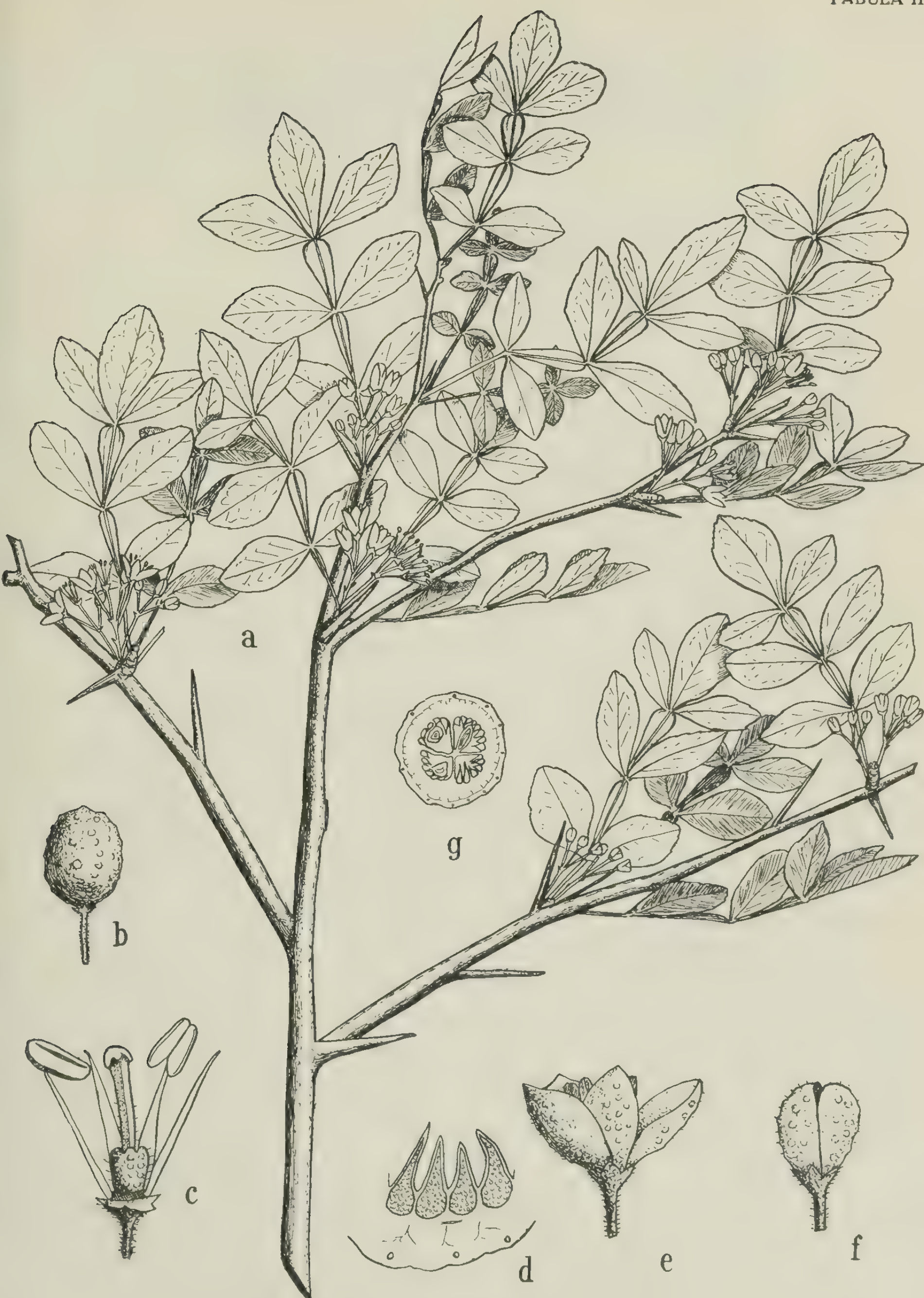
Vigna pygmaea R. E. Fries

TABULA III

Citropsis daweana Swingle et M. Kellerm.

a — Branch. $\times \frac{1}{2}$.
b — Fruit. $\times 1$.
c — Ovary and stamens. $\times 4$.
d — Fruit section. $\times 7$.
e — Corolla. $\times 3$.
f — Bud. $\times 3$.
g — Transverse fruit section. $\times 1\frac{1}{2}$.

(a, c, e and f from *Lovemore* 371; b, d and g from *Lovemore* 300)



Citropsis daweana Swingle et M. Kellerm.

A NEW SPECIES OF *ROTALA (LYTHRACEAE)* FROM WESTERN TROPICAL AFRICA

by

A. W. EXELL
British Museum, London

THE small and apparently very rare species of *Rotala* here described has long been known under the name *Rotala decussata* Hiern non DC. or *Rotala decussata* Hiern an *R. decussata* DC.?

There is in fact no such name as « *R. decussata* Hiern » and it is a matter of deciding whether the West African and Australian plants are conspecific; for *R. decussata* DC. was described from specimens collected from Endeavour River, Queensland.

Although there is extremely little material available, I have no hesitation in proposing a new name for the African species. The flowers are minute and badly preserved in the old Australian specimens but there are a few characters by which it seems possible to separate the African and Australian specimens with some confidence. The leaves of the African species are much thinner, translucent, almost transparent and not narrowed towards the apex. Those of the Australian species are of a thicker consistency with a much more prominent midrib and are somewhat narrowed towards the apex. The stems of the African plant are tetragonous or even slightly winged, appearing definitely winged when pressed flat: those of the Australian plant appear to be terete. The capsules of the African plant are globose; those of the Australian plant ellipsoid--globose. When placed side by side this difference seems significant but there is insufficient material to estimate the possible amount of variation in this respect. The calyx of *R. welwitschii* (the new name here proposed) is appendiculate while I could not find any appendices on the calyces of the fragment of

R. decussata I was able to detach for dissection. The paintings of James and J. F. Miller [see Britten, Ill. Austral. Pl.: 125 A et B (1905)] are somewhat inconclusive, one sketch clearly showing absence of appendices, the other (which incidentally shows petals present and may even be an *Ammannia*) indicating a structure which might possibly be an appendix.

In view of the extremely discontinuous distribution, it seems best to consider these two taxa as distinct species. The Togoland and Nigerian specimens cited below do not appear to differ in any way from the Angolan ones. The description and figure given under *R. decussata* in Koehne's monograph belong entirely to the African species but I am giving a short Latin diagnosis of *R. welwitschii* to validate the name.

Rotala welwitschii Exell, sp. nov.

[*Rotala decussata* sensu Hiern in Oliv., Fl. Trop. Afr. II: 467 (1871) pro parte excl. syn. et distrib. austral. et asiat.; Cat. Afr. Pl. Welw. I, 2: 371 (1898). — Koehne in Engl., Bot. Jahrb. I: 160 (1880) pro parte quoad descr. et specim. angol.; in Engl., Pflanzenr. Mon. IV, 216: 34, fig. 3, E (1903) excl. syn. et distrib. austral. — Keay in Hutch. & Dalz., Fl. W. Trop. Afr. ed. 2, I: 164 (1954) excl. syn. Non *Rotala decussata* DC].

Herba parva base ramosa, caulibus 4-5 cm longis tetragonis. *Folia* membranacea sessilia opposita decussata anguste vel late elliptica ad 4×2 cm glabra, apicem versus angustata. *Flores* in foliorum axillis dispositi fere sessiles solitarii plerumque 4-meri. *Calyx* campanulatus appendicibus 3-4 lobis alternantibus et aequantibus. *Petala* 0. *Stamina* 2-3. *Capsula* 3-valva globosa glabra.

TOGOLAND. Lome, *Warnecke* 229 (BM; K).

NORTHERN NIGERIA. Lokoja, *Dalziel* 210 (K).

ANGOLA. CUANZA NORTE: Pungo Andongo, Lombe, *Welwitsch* 2339 (BM); Pungo Andongo, Lagoa de Quibinda, *Welwitsch* 2340 (BM, holotype); Pungo Andongo, Pedras de Guinga, near Mutoto, *Welwitsch* 2343 (BM).

ACERCA DE UMA *LYSIMACHIA* AÇORENSE

por

RUY TELLES PALHINHA
Instituto Botânico da Universidade de Lisboa

Em Janeiro de 1941, ao ser atingido pelo limite de idade, resolvi, com o fim de ocupar o espírito com assunto para mim interessante, estudar as colecções de plantas açorianas existentes nos vários herbários portugueses. Deste labor resultou um pequeno trabalho, *Pteridófitos do Arquipélago dos Açores*, publicado em 1943, no vol. XVII, 2.ª série, do Boletim da Sociedade Broteriana. Tendo seguidamente passado a rever os Espermatófitos, iniciei um *Catálogo das Plantas Vasculares Açorianas*, ainda inacabado, como base para ulterior estudo, deparando-se-me no decorrer deste, diversos e curiosos problemas. É de um deles que, agora, venho tratar.

Hornemand, Director do Jardim Botânico de Copenhaga, recebeu, em 1817, do Tenente de Marinha Warmskyöld, sementes que este colhera nos Açores, entre elas as de uma *Lysimachia* que primeiramente denominou *L. nemorum* L. var. *obtusifolia*, nome alterado depois pelo próprio Hornemand para *L. azorica*.

Em Glasgow, germinada de sementes já então provenientes de Copenhaga, foi ela cultivada em vaso, tratada como planta alpina, protegida durante o Inverno da inconstância do clima, e durante o Verão colocada em situação fresca e ensombrada. Esta planta floriu em Junho e W. Hooker fê-la representar no tomo 60 (1833) do Curtis' Bot. Mag., tab. 3273, sob os nomes — *L. Azorica, Azorian Loose-strife*, sem indicação do nome do autor. Após a descrição, que acompanha o desenho, Hooker diz: « a pot filled with this little plant is quite a beautiful object », acrescentando que, à primeira vista, a planta parece diferente de *L. nemorum*, mas que é difícil assinalar quaisquer

caracteres que as distingam, parecendo-lhe ser a var. *minor* Gmelin in *Fl. Badensis.*

Quando da primeira expedição científica aos Açores, propositadamente feita, e realizada de meados de Abril a princípios de Agosto de 1838, Hochstetter, professor de botânica em Esslingen, colheu uma *Lysimachia*, a qual, na cédula respectiva, denominou *Lysimachia azorica*, nome com que apareceu em *Uebersicht der Flora der Azorischen Inseln*, Wiegmanns Archiv fuer Naturgeschichte, IV, 1843, da autoria de Seubert e Hochstetter.

Na *Flora Azorica* do Dr. Moritz Seubert (Bonn, 1844), trabalho feito sobre as colecções hochstetterianas, mas sem que o botânico, que colhera essas plantas, houvesse tido nele interferência, o nome escrito por Hochstetter nas respectivas cédulas aparece apenas como sinónimo de *Lysimachia nemorum* L. conjuntamente com o de *Lysimachia Hochstetteri* (Steudel Nomencl. 1841). Seubert indica que a cultivou partindo de sementes enviadas pelo *Hortus Hafniensis* e que nem como variedade a pode considerar. Têm opinião semelhante F. Pax e R. Knuth na monografia Primulaceae, Das Pflanzenreich, IV-237, 1905; Hegi em *Illustrierte Flora von Mittel-Europa* Muenchen, 1936; e Carl Cedercreutz em *Beitrag zur Kentniss der Gefaesspflanzen auf den Azoren*, Helsingfors, 1938.

Ao contrário, Watson, Trelease, Druce, Tutin e Warburg mantiveram em seus trabalhos sobre a flora dos Açores a denominação que Hornemand lhe dera quando alterou a sua primeira opinião.

Watson estivera nos Açores, por sugestão do grande botânico Sir William Hooker, de Maio a Setemb o de 1842, tendo apenas visitado Faial, Pico, Flores e Corvo. Dessa viagem resultaram trabalhos publicados no segundo e terceiro volumes do *London Journal of Botany*, 1843 e 1844; todavia, como o cônsul britânico em S. Miguel, Thomas Hunt, lhe tivesse enviado numerosas plantas daquela ilha e da de Santa Maria, apareceu no sexto volume daquele jornal, em 1847, uma *Supplementary List* acompanhada de Notas. Em todos estes trabalhos Watson adoptou, para essa planta, o nome *Lysimachia azorica* Hornem.

Drouet, que estivera nos Açores em 1857, ao redigir o seu *Catalogue de la Flore des Îles Açores*, 1866, inclui nele duas

espécies de *Lysimachia: L. azorica* Hornem. e *L. nemorum* L., tirada esta da *Flora Azorica* de Seubert, aquela das listas de Watson; contudo diz: « Diffère peu de la suivante, dont elle n'est peu-être qu'une variété ».

Godman, naturalista inglês que tinha interesse científico em estudar a flora e a fauna do Arquipélago, estacionou, por algum tempo, em 1865, em São Miguel, Terceira, Faial, Flores e Corvo, apenas passou em Graciosa e São Jorge e não foi a Santa Maria, onde mandou um colector, nem ao Pico. Godman incumbiu Watson de escrever na *Natural History of the Azores*, 1870, a parte referente às plantas vasculares. Ninguém melhor do que Watson poderia ter sido escolhido para tal tarefa, pois que não só tinha tomado conhecimento *in situ* da flora de quatro dessas ilhas, as quais explorara, mas também examinara numerosas plantas de herbário e cultivado algumas no seu jardim de Surrey. Nesse trabalho afirmou o parentesco próximo da espécie açoriana com a espécie europeia e terminou a discussão com a frase: « True *nemorum* is not found in the Isles ».

Trelease esteve nos Açores nos Estios de 1894 e 1896, coligindo e preparando os espécimes representativos, tão perfeitamente quanto possível, da flora endémica e naturalizada dos Açores — palavras estas escritas no início de *Botanical Observations on the Azores*, 1897 — e considera *Lysimachia azorica* um endemismo, anotando: « I fellow Mr. Watson in keeping this apart from *L. nemorum*, with which Index kewensis unites it ». Druce em 1911, Tutin e Warburg, em 1932 — trabalhos publicados em *The Journal of Botany* — seguem esta opinião, que não acham necessário discutir.

Como devia eu considerar esta planta? Espécie açórica, endémica naquelas ilhas? Variedade da espécie europeia subatlântica? Forma dessa espécie?

Hornemand, que primeiro a cultivou partindo de sementes açorianas, tendo-a a princípio suposto uma variedade da espécie lineana europeia, passou a julgá-la especìficamente diferente e criou o binome *Lysimachia azorica*, mas um dos sucessores deste botânico na direcção do *Hortus Hafniensis* modificou esse modo de ver e seguiu a opinião adoptada na monografia *Primulaceae* da monumental obra *Das Pflanzenreich.*

William Hooker que a cultivara em Glasgow, a partir de sementes vindas de Copenhaga, reconheceu que, à primeira vista, a planta açorense é diferente da europeia, mas observa que é difícil encontrar caracteres distintivos entre as duas e conclui por supor (**I suspect**) que *Lysimachia azorica* Hornem. é uma variedade de *Lysimachia nemorum* L.

Moritz Seubert estudou esta mesma planta sobre exemplares colhidos por Hochstetter na ilha de S. Miguel, entre 1000 e 3000 pés de altitude, e cultivou-a em Bonn a partir de sementes cuja origem não diz e que tanto podem ter sido trazidas por Hochstetter, como vindas de Copenhaga, achando que, nem mesmo como variedade da *L. nemorum* L. a pode considerar, pois que os caracteres diferenciais, que aponta, são mínimos. *« Omnino eadem est »*.

Watson, que a observou viva quando da sua estadia nos Açores, que a examinou mais tarde em exemplares de herbário e que a cultivou largo tempo em Inglaterra, afirma: « After twenty years culture of it in England, I hold it specifically and permanently distinct from our British and European *nemorum* ». A seguir nota a existência de duas formas no Arquipélago: uma, que pode ser considerada predominante, a *L. azorica* Hornem. ex Hook., outra — variedade desta — mais próxima da *L. nemorum* L., variedade que, contudo, se afasta desta última. Refere-se, também, a sub--variedades de ambas, as quais possuem folhas tão estreitas que chegam a ser lanceolado-elípticas, « quite unlike the broadly ovate or subcordade leaves of *nemorum* ». A opinião de Trelease — o qual também viu a planta *in situ* — confirmando a de Watson, aumenta inquestionàvelmente o valor desta.

Resolvi obter sementes provenientes de plantas açorianas e dirigi-me, para esse fim, ao Ex.mo Sr. Tenente-coronel José Agostinho, apaixonado cultor das ciências naturais, o qual obsequiosamente me enviou algumas colhidas na Ilha Terceira. Apareceu-me uma dificuldade, que era seguir o desenvolvimento da planta, a qual só vegeta espontâneamente em altitudes, sendo raras vezes encontrada nas planícies húmidas, nunca nas secas; não me esquecia que, embora tivesse larga distribuição no Arquipélago dos Açores, não se encontrava na Graciosa, a ilha de menor altitude.

Tentei, contudo, cultivá-la em chão humoso, ensombrado,

mantido húmido; consegui a sua floração, mas não frutificou, nem resistiu às temperaturas estivais, nem à secura atmosférica de Lisboa no verão. Se alguma vez obtiver novas sementes, não sòmente da Ilha Terceira, como de outras ilhas, — o que reputo muito incerto e assaz problemático, dada a dificuldade de conseguir colector idóneo — e a saúde me não faltar, voltarei a tentar a sua cultura no Alto Minho, ao lado de plantas provenientes de outras partes da Europa.

Do exame de exemplares *secos*, da minha tentativa de cultura, que tinham atingido a floração, comparados com plantas de herbário, resultou a impressão de ser exacta a afirmação de *Seubert* e, consequentemente, não incluí a *Lysimachia* nos endemismos açóricos, na « Nota preliminar sobre a distribuição geográfica da flora dos Açores », apresentada à Academia das Ciências de Lisboa em 19 de Outubro de 1950, tendo-a colocado entre as plantas autóctonas não endémicas com o nome de *Lysimachia nemorum* L. e, ao ser publicado este trabalho, acrescentei, em nota, que não tinha podido encontrar diferenças entre as plantas provenientes de sementes vindas dos Açores e a europeia *L. nemorum* L. (ao observar exemplares *secos* de herbário). Por modo similar procedi na comunicação feita ao XX Congresso Luso-Espanhol de Lisboa, Outubro de 1950, comunicação intitulada « Subsídios para o conhecimento da flora açórica — plantas vasculares ». Aí aventei a hipótese de serem as diversas formas das plantas açorianas ecótipos da espécie lineana, acrescentando que o assunto merecia novas investigações e novas experiências de cultura.

O estado do meu espírito, sobressaltado, deprimido por efeito de doença nos olhos, levou-me a abandonar, durante algum tempo, a leitura e a escrita quase por completo, interessando-me, apenas, algumas observações macroscópicas. Melhorei dessa tensão, não porque o estado físico tivesse sofrido alteração em sentido benéfico, mas porque a tudo o Homem se habitua, e, logo que me acostumei a vencer as dificuldades que me tinham desanimado, recomecei a compilação dos elementos coligidos para esse Catálogo das Plantas Vasculares Açorianas em que penso há longo tempo. Ao chegar às Primuláceas, encontrei-me novamente em face da *Lysimachia* e de novo fui verificar, ler, estudar, comparar, utilizando, com receio, a lupa

algumas vezes. Como duvido muito que venha a ter possibilidades de conseguir elementos para novas culturas, em melhores condições, embora não desista de o tentar, desejei apresentar com este estudo os resultados a que cheguei, porque pode a sua publicação dar lugar a que outras pessoas se interessem pelo estudo experimental do assunto ou provocar discussão.

A observação de uma planta é objectiva, mas a sua posição sistemática é totalmente subjectiva. Baseia-se esta, sem dúvida, nos caracteres observados, mas a apreciação desses caracteres e, o que é mais, o seu valor, dependem apenas do critério do estudioso.

Não vi plantas vivas de *L. nemorum* L. na única região do nosso país, onde está indicada a sua existência — Alto Minho — embora a tivesse procurado nas Serras do Gerês e da Cabreira, porventura por o fazer em época bastante avançada, no Estio. Mas pude vê-las cerca de Irun, perto da fronteira franco-espanhola. Colhi exemplares em 1937 nas ilhas de S. Miguel, S. Jorge, Faial e Flores e observei, aqui em Lisboa, as poucas e mal desenvolvidas plantas que pude cultivar algum tempo. O aspecto é bem diferente, como W. HOOKER afirmou no *Curtis' Botanical Magazine;* não parecem a mesma espécie. Minuciosamente examinadas notamos que nas plantas dos Açores os caules não são prostrados, não enraizam na base, como os das plantas da Espanha cantábrica que vi, mas, ao contrário, levantados sobre a base, procumbentes e, em regra, não enraizando nos nós basilares, e, junto à base, são, por vezes, ramificados. Não posso referir-me à cor das folhas, que WATSON diz ser mais clara do que a das plantas europeias, porque não as vi, lado a lado, umas e outras, nem me lembrei de fazer a comparação com cores estandardizadas. São as folhas obtusas e não acuminadas, ovado-lanceoladas e não ovadas, têm margens recurvadas e pecíolos muito curtos, sendo quase sésseis, saindo de nós muito aproximados uns dos outros, principalmente nas extremidades, onde são quase imbricadas. Os pedúnculos florais atingem duas a três vezes o comprimento das folhas e são sensìvelmente erectos, suportam flores grandes, cerca do dobro das da *L. nemorum* típica, têm as sépalas mais largas e mais obtusas e a corola com o limbo fundamente partido, com segmentos mais estreitos e patentes, que lhes dão

um aspecto estrelado, diferente do das corolas rodadas da espécie europeia. Os filetes dos estames são extremamente delicados e patentes.

A minha opinião anterior foi, por isso, alterada.

Estes caracteres diferenciais, entre exemplares europeus e açorianos que verifiquei *in vivo* — mais uma vez faço notar — não me parecem suficientes para constituir com elas duas espécies distintas. Mas o facto de, na cultura feita em condições edáficas e climáticas diversas daquelas em que vive a planta açórica, as diferenças se manterem e, ainda, não as considerar tão mínimas como SEUBERT, levou-me a estabelecer dentro da espécie lineana uma subespécie que denomino *Lysimachia nemorum* L. ssp. *azorica* (Hornem. ex Hook.) ssp. nov. (*L. azorica* Hornem. ex Hook. l. cit.), a qual constitui endemismo daquele Arquipélago.

SUMÁRIO

Prosseguindo no estudo das plantas das Ilhas dos Açores, o A. faz a história da classificação de uma *Lysimachia* daquele Arquipélago, primeiro classificada como *L. nemorum* L. var. *obtusifolia*, em 1817, por HORNEMAND, o qual mais tarde a elevou a espécie sob o nome de *L. azorica*.

A designação *L. azorica* foi adoptada por HOOKER que, em 1833, descreveu e figurou a planta (ainda que reconhecendo que não se distinguia claramente da *L. nemorum*, da qual seria uma variedade), por HOCHSTETTER, em 1838, por WATSON, em 1843, 1844, 1847 e 1870 (in GODMAN), o qual afirma: « true *nemorum* is not found in the Islands », por TRELEASE, em 1897, que a considera um endemismo, por DRUCE, em 1911, e ainda por TUTIN e WARBURG, em 1932.

Contràriamente a este ponto de vista, aparecem as opiniões de SEUBERT (1844), que na sua « Flora Azorica » inscreve a *Lysimachia* dos Açores como um sinónimo de *L. nemorum* L., indicando que « nem como variedade a pode considerar »; a de DROUET, no « Catalogue de la Flore des Iles Açores », publicado em 1866, onde estão incluídas duas espécies de *Lysimachia*: *L. azorica* Hornem. e *L. nemorum* L., acentuando o autôr, porém, que a primeira difere pouco da segunda, « da qual não é possìvelmente senão nma variedade »; a dos monógrafos PAX

e KNUTH em 1905; e ainda as de HEGI (1936) e de CEDERCREUTZ (1938).

Em face destas duas correntes de opinião, o A. resolveu estudar o assunto, e, tendo obtido sementes da Ilha Terceira, conseguiu cultivar plantas de *Lysimachia* em Lisboa durante alguns meses, obtendo flores, mas não frutos. Da comparação deste material, depois de seco, com exemplares de herbário, resultou ficar convencido de que ela não era diferente da espécie lineana. Em 1950, aventou a opinião de que as plantas dos Açores eram apenas ecótipos de *L. nemorum* L.

Mais tarde, o A. poude estudar exemplares de *L. nemorum* de Irun e compará-los com material das Ilhas Açorianas e com os exemplares secos das plantas cultivadas em Lisboa, tendo conseguido estabelecer as seguintes diferenças:

Nas plantas dos Açores os caules não são prostrados nem enraizam na base como os das plantas cantábricas: são levantados sobre a base, procumbentes, e, por vezes, ramificados basilarmente. As folhas são obtusas e não acuminadas, ovado-lanceoladas e não ovadas, têm as margens recurvadas e os pecíolos muito curtos (sendo quase sésseis), e saiem de nós muito aproximados uns dos outros, principalmente nas extremidades, onde são quase imbricadas. Os pedúnculos florais atingem 2-3 vezes o comprimento das folhas e são sensìvelmente erectos, suportando flores grandes (cerca do dobro das de *L. nemorum* típicas), com as sépalas mais largas e mais obtusas, e a corola com o limbo fundamente partido, de segmentos mais estreitos e patentes, o que lhes dá um aspecto estrelado, diferente do das corolas rodadas da espécie europeia. Os filetes dos estames são extremamente delicados e patentes.

Em resultado destas novas observações, o A. modificou as suas primitivas opiniões, e estabelece agora uma subespécie dentro da espécie lineana, que denomina *Lysimachia nemorum* L. ssp. *azorica* (Hornem. ex Hook.), ssp. nov., (*L. azorica* Hornem. ex Hook. l. cit.), a qual considera endemismo daquele Arquipélago.

SUMMARY

Following previous studies on the plants of the Islands of Azores, the A. revises the classification of a *Lysimachia* of

these Islands, first classified by HORNEMANDIN 1817 in *L. nemorum* L. var. *obtusifolia*, later given the rank of species by the same botanist, as *L. azorica*.

The name *L. azorica* has since been adopted by HOOKER, who described and drew the plant in 1833 (noting, however, that it could not be clearly distinguished from *L. nemorum*, of which it might be considered a variety); by HOCHSTETTER in 1838; by WATSON in 1843, 1844, 1847 and 1870 (in GODMAN), who adds: « true *nemorum* is not found in the Islands »; by TRELEASE in 1897 who considers it an endemism; by DRUCE in 1911; and again by TUTIN & WARBURG in 1932.

On the other hand, SEUBERT (1844) in his « Flora Azorica » refers to the *Lysimachia azorica* as a synonym of *L. nemorum* L. explaining that « not even as a variety can it be considered ». Of the same opinion is DROUET, in his « Catalogue de la Flore des Iles Açores » published in 1866, where two species of *Lysimachia* appear: *. azorica* Hornem. and *L. nemorum* L., with the remark that the first differs very little from the second « of which it is probably only a variety ». PAX & KNUTH (1905), HEGI (1936) and CEDERCREUTZ (1938), all hold the same views regarding this plant.

Considering the diferences of opinion of the two groups of botanists the A. decided to study the problem, and having obtained seeds of *Lysimachia* from the « Ilha Terceira » cultivated some plants in Lisbon for some months, which flowered but did not set fruit; comparing this material dried with herbarium specimens reached the conclusion that it was not different from the linnean species. In 1950 a note appeared stating that the plants from Azores were only ecotypes of *L. nemorum* L.

Later on, having had the opportunity of observing specimens of *L. nemorum* from Irun and comparing them with the previous material, the following differences were established:

The plants from Azores do not have prostrate stems, nor do they form roots at the base of the stems as the Cantabric plants do: their stems are erect, procumbent, and sometimes branched at the base. The leaves are obtuse, not accuminate; ovate-lanceolate, not ovate; have revolute margins and very short petioles (almost sessils); the nodes from where the leaves are born are very near each other, chiefly at the growing point

where the leaves are almost imbricate. The floral peduncles are 2-3 times the lenght of the leaves and are distinctly erect, bearing large flowers (about double size of those of typical *L. nemorum*), with wider and more obtuse sepals, and the corolla with the limb deeply parted, having the segments narrower and patent, what gives the flower a stellate shape, different from that of the rotate corolla of the european species. The filaments are extremely delicate and patent.

In result of this new observations the A. changes his former opinion and establishes a sub-species of the linnean species, which he calls *Lysimachia nemorum* L. ssp. *azorica* (Hornem. ex Hook.) ssp. nov., (*L. azorica* Hornem. ex Hook. l. cit.) and which is an endemism of Azores.

LA ESTRATIFICACION FICOLOGICA EN LA EPIBIOSIS LUSO-ESPAÑOLA

por

PEDRO GONZALEZ GUERRERO

Catedrático-Secretario del Instituto Botánico « Antonio José Cavanilles »
y del Jardin Botánico de Madrid

La *epibiosis* es un *habitat* muy importante en las Algas acuáticas, constituyendo más de un 60 % en la manera normal de presentarse los organismos que pertenecen a este grupo vegetal (Lám. I).

En el medio atmosférico la *edriobiosis* es la única forma de existir las Algas, porque el aire como soporte aislado, es inadecuado para permitir la vida a estas plantas, por lo cual tienen que apoyarse necesariamente en unos soportes (Lám. II, figs. 2 y 3) u otros (Lám. III, figs. 1 y 2).

El agua por su mayor densidad, permite la vida a especies unicelulares, hormoideas o filoideas, tolerándolas al propio tiempo que pululen libremente por su seno en cualquier dirección de la rosa náutica.

Analizo en este trabajo los substratos que sirven de asiento a las Algas, sean estos minerales calizos (Lám. III, fig. 1), siliceos (Lám. III, fig. 2), arcillosos, etc., o vegetales (Lám. II, figs. 2 y 3) y que tales soportes estén sumergidos (Lám. II, fig. 1 y Lám. III, fig. 3) o que se yergan en el aire.

AEROFICEAS

El aire tolera pocas especies de Algas y entre estas a las que sean coccoideas, o a las fases unicelulares de las formas superiores, durante tiempo escaso, en ambiente húmedo y sirviéndolas principalmente como agente de transporte en su expansión geográfica.

Los asientos minerales: silice, arcilla y cal, tambien son pobres en albergar a estas plantas sobre todo la silice.

Stichococcus chloreloides, acaso sea la especie más atrevida en su invasión a este substrato, especie alejada de la luz intensa, en lugares humedecidos, con temperatura baja (invierno) aprovechando para su existencia las hendiduras, diaclasas, etc., de las rocas siliceas, principalmente en las cuarcitas y hallandose en menor cantidad en los granitos o rocas semejantes, probablemente debido a la menor frecuencia de grietas en estas rocas.

Chroococcus minor (Kutz.) Nag., las nanoformas que están más teratizadas en su xenomorfismo, probablemente se encuentran en el medio siliceo, teniendo algunos ejemplares los microtamaños compatibles con el normal funcionamiento vegetativo (2-3 micras), con escasa cantidad de citoplasma, bastante plasmolizado y sobre todo con una membrana de espesor exagerado en comparación con el tamaño reducido de la parte vital por excelencia, de tales microorganismos.

Los materiales arcillosos aunque estén duros por el tiempo, constituyen un substrato esponjoso permitiendo que la humedad ascienda por capilaridad a variable altura dando lugar a que sobre la superficie se desenvuelvan *«verdines»* o *«azulines»* de espesor variable.

Bastantes Cianoficeas: *Microcoleus vaginatus,* distintas especies de **Oscillatoria, Phormidium,** etc., se desenvuelven sobre los productos arcillosos y si tienen bastante humedad permiten la vida tambien a especies de otros grupos biológicos: **Scenedesmus, Oocystis,** etc., e inclusive a determinadas Diatomeas: **Navicula,** por ejemplo.

La cal es el soporte más visitado por las aeroficeas (Lám. III, fig. 1). Así vemos que *Gloeocapsa dermochroa* se desarrolla muy bien sobre la caliza de la cueva de Montesinos (Ossa de Montiel: Albacete), diversas especies de **Chroococcus, Oscillatoria, Phormidium, Nostoc,** etc., viven lozanas sobre sitios más o menos calcificados, produciendose casos sorprendentes de que la populación ficológica queda cortada, como a cordel, en el transito de la cal a la silice, por ejemplo.

Los tallos erguidos (Lám. II, figs. 2 y 3) son un buen cebo para atraer a bastantes aeroficeas (*Pleurococcus vulgaris, Chlorogloea microcystoides, Plectonema Tomasinianum,* etc.), que se apoyan principalmente sobre las hendiduras corticales

dando a estas una coloración verdusca (verdín), o azulada (azulín) según la especie dominante.

Pleurococcus vulgaris es el más xilícola, prefiriendo en su yacimiento los lugares constituidos exclusivamente por celulosa, en cambio **Chlorogloea** y **Plectonema** no desdeñan los sitios arboricolas que tienen algo de materia pulverulenta mineral.

Las especies aerofícicas: *Pleurococcus vulgaris* por ejemplo, al desenvolverse en el aire y apoyado sobre los troncos de los **Dracœna** (Lám. II, fig. 2), de las palmas (Lám. II, fig. 3), etc., no disponen del agua abundante, tan necessaria en la vida de las Algas y tiene que aprovechar la humedad atmosférica del aire que las rodea en las distintas épocas del año, enquistandose en vida latente cuando las condiciones extremas en penuria hidrica, o temperaturas altas veraniegas acaezcan, teniendo tambien que adaptarse con rapidez, a los cambios climáticos que se produzcan a su alrededor.

En un mismo tallo de **Dracœna, Phoenix, Aesculus,** etc., y en el mismo dia de la captura ficológica, podemos estudiar variaciones morfológicas que a las células de **Pleurococcus** imprimem las temperaturas y humedades, anuales.

Las células de esta Cloroficea, cogidas en la zona de sol y sombra del tallo de *Aesculus hipocastanum* por ejemplo, tienen menor tamaño que las que viven en la parte orientada al Norte en nuestras latitudes. Lo mismo sucede con el tamaño de las células veraniegas comparadas con las invernales. En los casos extremos de sequedad, las células aisladas con frecuencia sucumben, y se defienden de estas condiciones adversas formando glomérulos que tienen las células del interior vivas, más o menos plasmolizadas y resguardadas de la sequedad por los cadaveres amontonados de las células periféricas que constituyen el montón citológico.

Los ejemplares de **Pleurococcus** cogidos en plena sombra (siendo esta constante durante todo el dia) tienen mayor tamaño que las colocadas en la penumbra, debido, entre otras causas, a que disponen de mayor cantidad de humedad atmosférica que las permite mayor lozanía. Idéntico caso sucede comparando las células veraniegas con las que se han desarrollado en pleno periodo invernal.

La talla celular tiene unos limites extremos, algo amplios,

en sus oscilaciones anuales, ya que algunos **Pleurococcus** veraniegos, poseen 4 micras de diámetro, y en cambio, los ejemplares invernales adquieren 16 micras de tamaño, aparte de la cantidad exagerada de los individuos que hay en invierno en comparación con el número exiguo que presenta el verano.

El polimorfismo celular es más abundante en el verano, porque la membrana se espesa con desigualdad en las distintas partes de la superficie, presentándose corroida por algunos lugares de ella, debido al roce que tiene en su contacto con los granos de polvo, con el ritidoma etc., para poder adaptarse a tales condiciones inhospitalarias.

El Sol, es el enemigo número uno de **Pleurococcus** que le impide el desarrollo, eliminando a sus individuos en los lugares asoleados y los relega a la zona Norte (sombra) sirviendonos esta planta de brujula vegetal, para orientarnos en nuestras excursiones en el *arboretum*, puesto que marca el polo norte en el hemisferio boreal el color verde intenso que presentan los troncos en esta dirección.

HIDROFICEAS

Tambien considero en el medio acuático a los soportes: siliceos, calizos, arcillosos y celulósicos. (Lám. II, fig. 1 y Lám. III, fig. 3).

Hay un paralelismo casi matemático entre la cantidad de hidroficeas y aeroficeas en relación con los *substratums* sobre los cuales se apoyan.

La silice sumergida es la mas pobre en espécies ficológicas, existiendo en los rios zonas de diez, doce, etc., areas, que son aficicas, y si por casualidad tropezamos con algun ejemplar, es errante, o quedó varado y generalmante presenta sintomas de cadaverización.

En los canchales de los rios, ya tienen guijarros de cierto tamaño, y sobre ellos se desenvuelven a pesar de la reofilia que por alli existe en las épocas de la corriente fluvial, especies petricolas: *Calothrix fusca, Lyngbya Kutzingii* y los consabidos Géneros de aluvión, formadores del «*polvillo hidroficico*» **Scenedesmus, Pediastrum**, etc., y otros Géneros: **Oscillatoria** por ejemplo. En las vetas de cuarzo que tienen estas piedras

sumergidas, desaparecen las Algas o están muy depauperadas y deformadas las escasas formas que sobre ellas permanecieron.

Los pilones de las fuentes en las plazas públicas, su naturaleza granitica, permite la vida a escasas especies: *Stigeoclonium tenue, Tribonema subtilissimum, Synedra ulna*, etc., que no soportan de buen grado a equitantes de clase alguna.

La caliza submergida o bañada, tiene como dominantes a **Cladophora** (*fracta, glomerata* etc.), *Stigeoclonium tenue, Hydrocoleum homeotrichum*, etc., constituyendo todos ellos las clásicas asociaciones en *etum*, que hacen cambiar la coloración del cimiento sobre el cual se asientan (rios Tajo, Guadiana, Jalón, Ebro, etc.), vegetales que al producir gran cantidad de oxígeno atraen a los insectos en distintos periodos de su ontogenia (larvas, ninfas, etc.), lo cual permite la concurrencia de pescadores y peces.

El **Cladophoretum** es muy ostensible y en general carece de sus habituales epifitos: **Cocconeis** («pulgón de la **Cladophora**»). Forma grandes madejas más o menos flotantes, orientadas hacia la corriente del rio, de color verde intenso y se asientan los individuos sobre el cemento que une los bloques de piedras (cuarcitas, rollos pelados, etc.), que forman la presa de los molinos, dándose el caso curioso de que a veces forma la madeja un anillo de algas largas, rodeando a la piedra.

Los individuos de **Cladophora** que viven en aguas remansadas (arroyo «Dos Hermanas» en su desembocadura en el rio Zujar, afluente del rio Guadiana en la provincia de Badajoz) están materialmente comidas por los numerosos epibiontes que sobre ella se desenvuelven. **Cocconeis, Synedra, Navicula,** etc., o por los estados infantiles de Cloroficeas filamentosas: **Oedogonium, Bulbochaete**, etc., imprimiendole un aspecto extraño que confunde a primera vista al Género hipobiosico que los sirve de asiento.

El substrato arcilloso tiene una planta característica generalmente desprovista de epibiontes: *Microcoleus chthonoplastes*, que la putrefacción de sus individuos da lugar a la formación de un abono orgánico llamado *«ficoguanoide»* y que los gases sulfhidricos que allí se engendran, unidos a la anaerobiosis en la cual se desenvuelven, inhiben la vida a la mayor parte de

las otras especies: vegetales o animales, sean epibiosicas o sencillamente pululantes (Lám. III, fig. 3).

En los meandros de los rios, parte cóncava de la corriente, que es la zona de las playas fluviales, cuando estas se encuentram constituidas por un substrato arcilloso, se forman con frecuencia, lamas de verdines variables (verdes, azules, amarillos, etc.), según el grupo ficológico que los engendra: **Scenedesmus, Pediastrum, Oocystis,** (Ulotricales) etc., **Chroococcus, Merismopedia, Oscillatoria,** etc., (Cianoficeas), o Diatomeas: **Navicula, Synedra, Fragilaria,** etc.

El substrato celulósico es uno de los más concurridos en la edriobiosis vegetal (Lám. I).

Todos los grupos ficológicos tienen plantas matrices que permiten la inserción y, en cantidad más o menos variable, a unos epibiontes u otros, pero las Diatomeas, acaso debido a la naturaleza silicea de sus frustulas o valvas, son poco aptas para que se fijen sobre ellas otros organismos vivientes. (Lam. I, figs. B. por ejemplo). Al lado de esta repulsión, hay casos en algunos ejemplares, bien desenvueltos, que soportan a individuos pertenecientes a su propia especie, sobre todo, en los estados infantiles de su desarrollo, pero siempre en lugares distintos de sus membranas celulares, es decir sobre los pedúnculos gelatinosos de sus secreciones, pero no habiendo encontrado un solo ejemplo de epifitos asentados sobre la propia célula, en las especies formadoras de tales pedúnculos.

Las Cianoficeas filamentosas: **Plectonema, Scytonema,** etc., constituyen materiales hipofiticos para que sobre ellos se desenvuelvan distintas especies ficológicas. Así por ejemplo: *Scytonema crispum*, soporta a *Dermocarpa aquae-dulcis* (Reinsch.) Geitler var. *geresiana* Gonz. Guerr., (Lám. I, fig. B. 2) formando esta última, costras granujientas sobre los filamentos de la primera, a la que cubren por completo en algunos sitios, produciendo la muerte de la planta soporte en el lugar de la inserción, debido a que el protoplasma de la planta matriz, al carecer de luz, no verifica su función clorofilica y sucumbe, funcionando en ese caso **Dermocarpa** como un antibiosico.

En las Clorofitas, considero dos grupos: plantas superiores y las Algas verdes, analizando en cada caso, que el epifitismo sea profundo o superficial.

En los meatus o lagunas del tejido fundamental (parenquima) de las Fanerogamas, vivem los ejemplares de las especies endobiosicas, impropiamente llamadas epifitas, forzando a la planta hospedadora a desorganizar las conexiones de su trama histológica.

Anabaena azollae y *Chlorochytrium Lemnae*, nos proporcionan dos bellos ejemplos para estudiar la endobiosis que nos ocupa.

El medio interno de la Espermafita ha de reunir condiciones especiales para que en él, pueda alojarse la epibiosica. En primer lugar, el tejido fundamental, tendrá pocos estratos celulares entre el sitio en que está el alojado (**Anabaena, Nostoc**, etc., por ejemplo) y la epidermis foliar y tambien las células de la Fanerogama por esta zona, contendrá pocos gránulos clorofílicos y a ser posible, que las membranas celulares tengan cierta diafanidad para permitir que pasen algunos rayos solares a la planta endobiotizada con objecto de que esta pueda realizar su función clorofilica.

Tambien ha de disponer la endobiosica de cierta cantidad de aire para que no se interrumpa su función respiratoria y, como esto, únicamente se consigue mediante la existencia de un tejido aerofilico (aerenquima) bien desarrollado, resulta que tal asociación celular, es la más adecuada para permitir la vida a la especie endófilica.

Lemna es una planta ideal para el desenvolvimiento de la endobiosis, en cambio **Juncus** y **Scirpus**, etc., a pesar de que tengan muy desarrollado el aerenquima, tienen el inconveniente de que poseen muy grueso el tejido cuticular y, la abundancia clorofilica superficial impide que llegue la luz a las capas más profundas de la hoja, por lo cual, la especie albergada no se desenvuelve bien y muere a consecuencia de lo que pudiesemos llamar *« asfixia fótica »*.

En las condiciones endobiosicas se distinguen con facilidad a las plantas más o menos exigentes en luz para su vida, impidiendo la penumbra la vida a las Cloroficeas (**Chlorochytrium** por ejemplo), y permitiendo el desarrollo a las menos exigentes en luminosidad (**Anabaena**).

Tambien ambos grupos biológicos (Cloroficeas y Cianoficeas) agotam sus posibilidades resistenciales en la colocación,

pues mientras que las verdes se instalan en la zona más externa del tejido fundamental de la planta matriz, las Cianoficeas, en cambio, avanzan en su alojamiento a la parte central de las plantas superiores debido todo ello, a su mayor tolerancia para la esciafilia, con cuya condición no pueden luchar las Cloroficeas.

Las endofitas a pesar de que se instalen en el interior de los tejidos de la planta soporte, no producen a ésta la muerte, salvo en los contados casos, que una proliferación exagerada, llegase a desorganizar por completo a todas las células componentes de la planta albergadora.

Anabaena azollae es la Cianoficea señera en la endobiosis, que llega a colocarse en la parte más profunda del parenquima en el fronde de *Azolla caroliniana*, aunque los ejemplares más desarrollados se sitúan cerca de la epidermis foliar.

Nostoc punctiforme contribuye tambien a aumentar el endoficismo en **Lemna** compitiendo con **Anabaena** en este sistema de alojamiento. Los filamentos están algo flojos, las células, como sucede siempre en estos casos inhospitalarios, no tienen gran desarollo ni poseen esporas o, a lo sumo, las llevan en pequeño número, existiendo un gran paralelismo entre *Nostoc punctiforme* endobiosico en **Lemna** (arroyuelos del Valle de la Vieja en «La Serena», de la región hidrográfica del rio Zujar en la provincia de Badajoz) y *Anabaena azollae* de la cuenca del rio Manzanares afluente del rio Tajo en la provincia de Madrid.

Anabaena y **Nostoc** no atacan directamente a las células del parenquima de la Cormofita, pues lo único que hacen es apelotonarse más o menos en los *meatus* o lagunas, formando glomérulos con cierta laxitud por todos estos huecos del aerenquima. Este endoficismo pseudo-parasitario, modifica la constitución normal que tienen estos Géneros ficológicos, pues en vez de presentar sus tricomas formando cordones más o menos arrosariados y con sus células (cuentas) redondeadas, estas al apretarse los filamentos, se *poliedrizan* debido a los espacios reducidos en que tienen que desenvolverse, adquiriendo los dos Géneros una forma parecida a la que tiene un collar de perlas, cuando lo apretamos en la mano cerrada, adquiriendo en conjunto una mimetización con otros Géneros criptogámicos

(**Chroococcus** por ejemplo), teniendo necesidad de fijarnos con detención para no caer en un error.

Las grandes lagunas del aerenquima son las más adecuadas para estudiar a estas plantas endobiosicas, no solo porque son las que contienen la mayor cantidad de ejemplares, sino tambien porque poseen los tricomas dispuestos en menor enrollamiento espiraloide.

Los tratados de Botánica cuando hablan de *Anabaena azollae* o de *Azolla caroliniana* indican que la primera vive en *« simbiosis en los frondes de la segunda »*.

No participo de esta manera de pensar. Si los autores correspondientes que tal idea afirman la aplican un concepto vago, sin delimitar condiciones, la misma razón hay para que se diga que **Trichophyton** vive en simbiosis con los pelos de los Mamiferos o que *Puccinia graminis* se simbiotiza con el trigo.

En ambos hongos, las ventajas son exclusivamente para uno de los asociados aunque el otro llegue en su dejación hasta sucumbir comido por el micelio del invasor.

Anabaena azollae no presta ayuda de clase alguna a *Azolla caroliniana* pues a lo sumo lo que hace es no molestarla, en cuyo caso la ventaja exclusivamente es para **Anabaena,** recibiendo esta por lo menos la ganancia del alojamiento. Sería conveniente substituir el ampuloso y vago nombre en este caso de *« que viven en simbiosis »* por el más adecuado y verdadero de que « **Anabaena,** vive inquilina en **Azolla** », es decir, cambiar la palabra *« simbiosis »* por la de *« inquilinismo »* que es la que mejor le cuadra en exactitud biológica, ya que la ventaja solamente es para uno de los organismos asociados. es decir para **Anabaena.**

Chlorochytrium lemnae (Cloroficea Protococal) vive en el parenquima lagunar de las hojas acuaticas: **Lemna, Potamogeton,** etc., y es más exigente en luz y aire que **Anabæna** por lo cual, se coloca superficialmente para recibir la luz que le hace falta para su trofobiosis y, al igual que esta última especie, no destruye a los tejidos de la Fanerogama, siendo en consecuencia otro caso de *« inquilinismo »* vegeta[1].

El caso más corrosivo y dañino del endoficismo se encuentra en la especie *Endoderma viride* (Cloroficeas Ulotricales) que

se le puede considerar como la fase inmediata en el tránsito para degenerar en el parasitismo.

Anabaena, Nostoc, Chlorochythrium etc., no destruyen las células de **Lemna,** al menos directamente, pues a lo sumo, lo que hacen, es desorganizarla, pero, en cambio **Endoderma,** horada y labra oquedades o galerías, más o menos irregulares y extensas, en el espesor de la membrana celular que la soporta (**Cladophora, Lola,** etc., llegando en ocasiones casi a ponerse en contacto con el protoplasma de las primeras y a las cuales produce molestias de variable consideración (marismas de Andalucia por ejemplo en todas las estaciones del año).

El habitat endoficico en el cual se desenvuelve **Endoderma** (Alga filamentosa), influye sobre la morfologia de esta planta con tal intensidad, que la obliga a que modifique su forma de hilo ramificado, llegando en el zenit de su dislocación morfológica a que adquiera formas tan extrañas (estados xenomorfos) que llegan a confundirla con otros Géneros muy alejados taxonomicamente (**Protococcus** por ejemplo).

Tanto en las marismas atlánticas como en las mediterrâneas de España he visto numerosos ejemplares de **Cladophora** que tienen sus membranas corroidas por **Endoderma,** con células moniliformes, elipsoideas, ameboideas, etc., y distribuidas al azar por todo el trayecto de la Sifonocladial.

Las xenoformas adquiridas por **Endoderma** en su morfogenesis son tan caprichosas, que en algunas ocasiones, adquieren el aspecto de laminas celulares más o menos pseudoparenquimatosas, superficies que caso de no hallarse juntas con las formas hormoidales caracteristicas del grupo, nos inducirian a error, porque creeriamos que se trataba de Género distinto: **Protoderma, Coleochaete,** etc.

La forma que **Endoderma** presenta con mayor frecuencia es la de numerosas células dispersas, constituyendo gránulos más o menos redondeados en el espesor de la membrana de **Cladophora, Lola,** etc., produciendola una vacuolización más o menos esponjosa que concluye por hacer que desaparezca, poco a poco, la membrana de **Cladophora, Lola,** etc., produciendola una vacuolización más o menos esponjosa que concluye por hacer que desaparezca, poco a poco, la membrana de **Cladophora** y, como consecuencia, el citoplasma de esta célula.

Sin que esta asociación sea un caso claro de parasitismo, el hecho de que **Endoderma** se encuentre tan lozana y distribuida por el espesor de la membrana celular de **Cladophora,** nos induce a suponer, que estamos ante un ejemplo de adaptación parasitaria, es decir de un probable parasitismo incipiente.

En todos los ejemplares observados, **Endoderma** tenía sus células más o menos sometidas al influjo de la luz, lo cual demostraban por la coloración verde aunque las células próximas al citoplasma de **Cladophora** tenian color amarillento.

Nuevos estudios aclararán esta cuestión.

Los tres casos citados : **Anabaena, Chlorochythrium** (endobiosicos en **Azolla** y **Lemna** respectivamente) y **Endoderma** (endobiosico en **Cladophora**) tienen sus ejemplares viviendo en el interior de la planta matriz (Fanerógama o Criptógama) pero hay otras especies que ademas de esta condición, tienen a sus individuos, equitantes sobre la planta soporte, es decir, que viven dentro y fuera de la planta hospedadora, produciendo en consecuencia una asociación intermedia o mixta, es decir que son *« endofícicos facultativos »*.

Chantransia chalybea (Rodoficeas) del agua dulce, tiene muy poco estudiada biológicamente su ontogenia. Los Tratados de Botánica no aluden al soporte sobre el cual se desenvuelven, o a lo sumo, lo citan de manera vaga. Podemos considerar en consecuencia que se desconoce esta cuestión.

Chantransia es una Rodoficea euricola (vive en habitats muy heterogeneos) desarrollándose sobre soportes minerales, produciendolos un efecto corrosivo y destructor, desmoronando al substrato calizo o ferreo, de aqui que sea un agente peligroso para los pilares de los puentes (piedra o metal) y para las distintas piezas metálicas que el hombre pone en contacto del agua (tuberias de conducción del agua, boyas etc.).

En los ejemplares de **Chantransia** que he cogido en Aragón, Castilla, Andalucia, etc., tienen en su enraizamiento, el aspecto rizocarpico que presentan las plantas superiores, ramificando con frecuencia su parte basal en las direcciones más arbitrarias sobre la planta hospedadora, llegando a veces a introducir sus células en el espesor membranoso de la planta cimiento, pero siempre alejada del citoplasma de ésta (**Cladophora**), lo cual indica que no busca alimentación en aquél sitio.

Otra parte del mismo ejemplar tiene sus células sobre la membrana de esta Sifonocladial, enroscándose sobre ella, como un ofidio lo realiza sobre su presa aprisionada, y tanto de unas células como de otras de sus tallos rastreros, se yerguen vástagos de fortaleza y talla variables, que llegan a formar matorrales ficológicos sobre la planta-soporte, alternando en categoria y resistencia con otras plantas vecinas, tambien epifitas, sobre **Cladophora,** (**Stigeoclonium**, por ejemplo).

En las Espermafitas no he visto casos de transición tan manifiestos como **Chantransia** presenta en las Criptogamas.

Las hojas de *Elodea canadensis* abundante en los fontines de Madrid y los pedúnculos caulinares de **Juncus** y **Scirpus** del rio Zujar (provincia de Badajoz) nos van a servir de ejemplos para el estudio epificico en las plantas superiores sumergidas.

Las hojas de **Elodea** tienen abundancia de epifitos superficiales apoyandose principalmente sobre el haz o el envés, y siendo escasos los que se insertan sobre el borde foliar. Diatomeas sin pedúnculo (**Navicula, Cocconeis**, etc.) y estados infantiles de Ulotricales (**Oedogonium, Stigeoclonium,** etc.), son los principales visitantes, entre los que se intercala alguna forma algo desflecada de *Coleochaete scutata*, y los consabidos visitantes filamentosos del Género **Lyngbya**.

Los tallos de **Juncus, Scirpus,** etc., abundantes en el rio Zujar (Provincia de Badajoz), en algunos ejemplares, tienen la superficie materialmente cubierta por los *talos* discoideos más o menos deformados de *Coleochaete scutata*, que al formar una coraza supernumeraria sobre la parte verde de la Fanerogama, inhibe a esta de la luz y, en consecuencia, ocasiona que se muera por la parte obscurecida, y al romperse por tal sitio, la parte desprendida se descompone.

Las Algas verdes secretoras de mucosidad (**Spirogyra, Zygnema, Sphaerozosma, Closterium,** etc.), no son especies aptas para permitir la fijación a epibiontes de clase alguna, de tal manera que podemos indicar que carecen de jinetes superficiales. Excepcionalmente nos encontramos con que *Aphanochaete Hyalothecae*, cabalga sobre **Zygnema,** enroscandose a su membrana cual una serpiente lo realiza sobre su victima, y más sorprendente aun, es el caso de *Chaetosphaeridium Pringsheimii*, ectoficico en el tubo copulador de *Spirogyra maxima*.

El endofitismo presenta casos comunes con el ectoficismo encontrandose bastantes especies ficológicas que participan de ambos caracteres: **Lyngbya, Xenococcus,** etc., y en ocasiones, una especie filamentosa tiene detalles endoficicos más o menos mezclados con la costra ectoficica que finalmente produce: *Stigeoclonium tenue, Gongrosira incrustans,* como ejemplos.

Prescindiendo de los casos ambiguos, enumero a continuación las especies que forman una caspa superficial característica.

Incluyo en la *«costra ectoficica»* a todos los equitantes erguidos o adnatos que se encuentran en la superficie de otras plantas, sean estas aereas (**Phoenix, Aesculus, Dracœna,** etc.), o acuaticas (**Cladophora, Lola, Lyngbya, Phragmites, Oryza, Typha, Elodea,** etc.).

La característica de la «costra superficial» es que toda la célula del individuo equitante se halla tendida sobre la membrana de la planta hospedadora (**Cocconeis** sobre **Cladophora** por ejemplo) y si estas células son esféricas, aplanan algo al hipofito en la parte que soporta su inserción, al propio tiempo que deprimen, tambien, la superficie de contacto con el substrato.

Si se trata de la erección, las células erguidas se unem exclusivamente por un extremo de su organismo (**Synedra** por ejemplo) y presenta el soporte un aspecto muy distinto de su porte normal, llegando algunas veces a desaparecer su forma, adquiriendo un contorno nuevo, debido a la plaga o invasión que ha producido el equitante, que llega a destruir a la planta hospedadora. Esta costra superficial nunca se encuentra estratificada aunque adopte las disposiciones más arbitrarias: granulos, pinceles, púas, etc. (Lám. I).

Cocconeis placentula (Lám. I, fig. 5) prefiere para su adherencia los tallos de **Cladophora** que tengan las células repletas de citoplasma clorofilico, disminuyendo su número en aquellos lugares en que el protoplasma está escaso o se encuentra en vías de cadaverización: rizoides, parte inferior del tallo, etc., colocándose las células formando *«filas indias»* en número variable, según lo permita la superficie del soporte, tocándose la parte anterior de una valva con la posterior de la frustula que la precede, produciendonos la impresión de que se trata de las larvas de la *«procesionaria»* de los pinos, o de las enci-

nas, en sus emigraciones terrestres para buscar nuevas plantas a las cuales atacar *(Cnetocampa Pytiocampa* o la *Cnetocampa processionae)*, siendo más abundante en las ramas jóvenes que en las viejas.

Los ápices de las ramitas (Lám. I, fig. 10) suelen estar desprovistos de **Cocconeis**, probablemente debido a que la célula distal de **Cladophora** segrega una fitoauxina que los repele a cierta distancia. En algunos casos en que la influencia hormónica ha sido neutralizada por la abundancia de la invasión, llegan a rodear, inclusive, a la parte apical del brote, deformándose las valvas de la Diatomea ya que acortan su longitud adquiriendo muchas veces una forma triangular más o menos curva en la superficie de unión con el soporte.

Esta predilección de **Cocconeis** (« pulgón de la **Cladophora** ») por los brotes y órganos tiernos del soporte, nos induce a sospechar que su colocación en tal sitio no es ajena al heterotrofismo incipiente que se manifiesta en **Cocconeis** ya que hay menos ejemplares en las células viejas de **Cladophora** que en las jóvenes, porque además del citoplasma exiguo, tienen la membrana celular muy gruesa y estratificada, siendo muy numerosos en las células juveniles de esta planta matriz que a su citoplasma denso unan la condición de que la membrana tenga menor espesor y presente pocas capas estratificadas.

Con frecuencia **Cocconeis** forma él solo, la costra ectofícica sobre **Cladophora**, pero en aquellos casos que no tuvo tiempo suficiente para poblar con sus individuos todo el tallo de la hipofita y quedaron espacios libres en la membrana de ésta, llegaron las células aciculares de **Synedra** y se insertaron entre las valvas de **Cocconeis** produciéndose una convivencia con la nueva especie llegada, erguida en este caso, ofreciendo un aspecto característico, *sui generis* producido por esta heteroasociación del **Cocconion** (Lám. I, fig. 3).

Cuando **Cocconeis** ha rellenado las lineas espirales más o menos apretadas con sus individuos, no tolera que **Synedra**, ni equitante alguno, se aposente entre sus huestes.

Cocconeis no forma costras estratificadas ni tolera epifitos sobre sus valvas, y deja su impresión en el soporte (Lám. I, fig. 9).

Protoderma (Lám. I, fig. A y 1) constituye pseudotejidos

más o menos laminares con distinta extensión sobre la membrana de las células que las sirven de soporte desflecándose por sus zonas distales y adoptando la disposición característica del grupo Ulotrical.

No profundiza sobre el soporte tanto como **Cocconeis** y se coloca con indiferencia en un substrato u otro, puesto que lo mismo le encontramos sobre una zona muerta de **Cladophora** que en una viva de esta planta.

Protoderma (Lám. I, fig. 4) se encuentra sometida algunas veces a **Cocconeis** pues aprovecha los espacios que este Género le deja libres sobre **Cladophora**, adquiriendo una xenoforma tan rara (*talo* hexagonal), convergente con el aspecto normal de *Hydrodyctium reticulatum*, que en el caso de verse desprendido del substrato, indudablemente nos produciria una gran confusión.

Coleochaete scutata (Cloroficea Ulotrical) adopta forma de discos planos o curvos, según sea el substrato que le sirve de asiento, siendo indiferente la yacija: mineral u orgánica. Si es vegetal, se apoya lo mismo sobre el tallo vivo de la matriz (**Scirpus, Juncus,** etc.), que si es muerto: tallos podridos de plantas sumergidas como sobre trozos minerales, curvos o planos, demostrándonos todo ello su condición autotrofa. Muchas veces los *talos* adultos de **Coleochaete** sirven de apoyo a las formas juveniles de su propia especie y no solamente a estados unicelulares, sino tambien a disquitos algo desenvueltos.

Coleochaete como soporte, presenta dos polos con aquiescencia desigual para permitir que sobre él se apoyen los epifitos. El polo periférico es uniforme por todo su contorno, repele a los equitantes y en el caso de que estos lograsen conseguir su asentamiento, imprimen una gran modificación a las células marginales deteniéndolas en su crecimiento y modificando la forma circular del hipobionte haciendo que éste adopte formas extrañas: tetragonal, pentagonal, etc.

El polo facial es indiferente, permite que sobre su cara se asienten todos los epifitos que lo estimen conveniente, no opone resistencia de clase alguna ni se modifica.

Dermocarpa sphaerica coloca a sus células esféricas por distintos lugares de la membrana de *Lyngbya aestuarii* formando sobre esta una granulación ectodérmica más o menos densa y

siendola indiferente el contenido citoplasmico sobre el cual se asiente.

Dermocarpa hemisphaerica tiene su epifitismo más profundo que la especie anterior, la adherencia es más íntima con el soporte, deprimiendo las células y ahondandolas muchas veces en el interior de la membrana de *Lola lubrica* en las salinas de la costa Atlántica española (Cadiz por ejemplo).

Dermocarpa aquae-dulcis var. *geresiana* (Lám. I, fig. B. 2) de la sierra de Gerês (Portugal) produce una verdadera invasión sobre la membrana de *Scytonema crispum* de la misma región, siendo tan abundante, a veces, que llega a desaparecer la membrana subyacente que la hospeda, debido a la gran cantidad de individuos equitantes y a la íntima aproximación que todos los ejemplares tienen entre sí.

Xenococcus Schousboei Thur., dispone sus células tan apretadas y adheridas a la membrana de *Lola lubrica*, en la costa andaluza atlantica, que constituye un pseudotejido parenquimatoso extendido sobre el filamento de la Cloroficea, haciendo desaparecer al citoplasma verde de ésta por impedir que le lleguen las radiaciones solares. Compete con *Coleochaete scutata* en la colocación de sus células sobre la planta matriz y pueden considerarse a estas dos epifitas como plantas señeras en la forma laminar de sus talos ectoficicos.

Dermocarpa, Xenecoccus, Cocconeis, Coleochaete, etc., no constituyen estratos celulares sobre, la planta que los sostiene, sus células están colocadas formando un pavimento más o menos extenso, pero otras especies: *Entophysalis granulosa, Dermocarpa Cavanillesiana* exageran su epifitismo al originar verdaderos montículos citológicos que cual si fuesen montones de naranjas, se apelmazan sobre la membrana de *Lola lubrica, Cladophora fracta*, ocasionando irremediablemente la muerte de la parte afectada por la invasión de esta *ficosis* tan intensa.

Todas estas especies tienen sus células tendidas sobre la planta albergante, aunque algunas de ellas produzcan células de dos clases: esferoideas y piriformes y se las pueda considerar como formas de transición. Así *Dermocarpa Cavanillesiana* origina células esfericas y piriformes apoyandose todas ellas sobre la membrana de *Lola lubrica* (costa andaluza), pero

realizandose únicamente la unión de las conoideas por la parte afilada.

Genuinos ejemplos ficológicos productores de la costra ectoficica erguida, los tenemos en los Géneros: **Synedra, Clastidium, Characium**, etc., y en las formas infantiles de muchas Ulotricales superiores: **Oedogonium, Bulbochaete**, etc.

La diferencia fundamental del ectoficismo celular erecto con el adnato, consiste en que los individuos pertenecientes al primero tienen apoyada la mínima parte de un extremo de su cuerpo sobre el soporte, y crece, o produce las nuevas células, por el otro extremo, mientras que el epifitismo adpreso engendra las nuevas células indistintamente en cualquier dirección, pero siempre apoyandose por toda su extensión sobre la planta subyacente.

Clastidium setigerum desenvuelve sus individuos sobre *Hydrodyctium utriculatum* en los rios Adaja (Avila), Zujar (Badajoz) etc., y el Género **Characium** sobre distintas especies ficológicas acuaticas, presentándose en asociaciones claras, poco densas y sin causar grandes transtornos a las plantas matrices.

Harpotrichum Atkinsonianum se fija sobre los filamentos gelatinosos de **Spirogyra** en las aguas dulces de Valencia y llena de verdaderas agujas erguidas a esta última planta.

Synedra actinastroides (Lám. I, fig. 3), constituye la especie hito en la costra ectoficica, erguida y unicelular. Compete con *Cocconeis placentula* (adnato) y le sigue a este en su invasión epificica cual *« sombra que sigue al cuerpo »* en el movimiento que este haga en sitio iluminado. A pesar de la indiferencia en elegir soporte no iguala a **Cocconeis** en su frecuencia, aunque haya casos que todos los ejemplares de **Cladophora** estén abarrotados de **Synedra**.

Synedra se fija en *Claaophora fracta* (Lám. I, fig. 3) sobre *Diatoma vulgare* (Lám. I, fig. C, n.º 3), sobre *Gomphonema acuminatum* en **Oedogonium**, (Lám. I, fig. B, sobre C), sobre el tallo de una Fanerogama sumergida, o sobre un trozo mineral, etc., formando en todos los casos un pincel o brocha densa y resistente, constituida por infinitas púas erguidas radiales y divergentes que alejan a los nuevos inquilinos que alli llegasen con tendencia para aposentarse.

Los ejemplares de *Synedra actinastroides* cogidos en

Aragón, se presentan con tal abundancia sobre **Cladophora,** que forman una *ficosis*, mortal para todas las células sobre las cuales se apoyan, por impedirlas que llegue la luz. El substrato desaparece a nuestra observación por la máscara ficológica que sobre el hipofito produce el equitante, mimetizandose la asociación con un microscópico *Cereus tortuosus* por sus enormes púas divergentes en todas las direcciones azimutales de las generatrices cilíndricas cual pinceles equinulados agrupados con gran intensidad. (Lám. I, fig. 3).

Synedra a pesar del indiferentismo para la fijación, respeta a **Cocconeis** por la oposición de este, y cuando no dispone de nuevos lugares para asentarse, se inserta sobre individuos de su propia especie, observandose brochas punzantes apoyadas sobre sus ejemplares viejos dando lugar a pinceles ramificados.

Synedra en su eurocolidad llega a colocarse sobre el mismo pie gelatinoso que ha producido *Diatoma vulgare* en su inserción epifitica sobre *Cladophora fracta,* segregando gelatina que aumenta la masa adherente y que, a su vez, sirve para aumentar el foco de la infección.

Así como *Endoderma viride* constituye el eslabón epificico que engarza el endoficismo con la costra ectoficica, de igual manera *Chantransia chalybea* (Rodoficeas), del agua dulce, sirve de tránsito entre la costra ectoficica y el mechón ficelial constituyente de la *«cabellera epifícica»*.

La cabellera, se distingue de los otros habitats epifiticos anteriores, porque los individuos agrupados constan de filamentos, sencillos o ramificados, más o menos largos, que aunque estan apoyados sobre el hipofito, crecen únicamente por su parte distal, alejandose en su crecimiento del soporte que los sirve de cimiento.

Géneros caraterísticos formadores de la cabellera epificica ficelial, tenemos a: **Oedogonium, Bulbochaete, Stigeoclonium, Draparnaldia, Chaetophora, Calothrix, Gomphonema, Cymbella, Diatoma, Enteromorpha,** etc., sin que ello quiera decir que necesariamente hayan de cabalgar sobre un soporte determinado.

Todos los estados infantiles de estos Géneros, es decir sus *«larvas ontogenicas»* necesitan apoyarse en un substrato, que aunque sea indiferente para algunos, prefieren que se trate de

un asiento vegetal y, que a su vez, se halle sujeto, de aqui que tales matrices tengan siempre mayor cantidad de equitantes que las plantas flotantes, que se encuentran sometidas, por lo tanto, al vaivén producido por el movimiento del agua.

Los vegetales flotantes, a su vez tambien, tienen mayor cantidad de epibiosicos que los animales errantes acuáticos, dándose el caso, de que los Peces, en general, tienen sus escamas desprovistas de cabalgadores y las epidermis mucilaginosas de los Anfibios, Moluscos, y sus respectivas puestas o frezas, carecen tambien de estos epibiosicos o, a lo sumo, poseen una ficosis más o menos avanzada (puesta de *Rana viridis* en el «Puerto de los Camellos», El Calerizo: Cáceres).

Los ejemplares filamentosos de **Spirogyra, Zygnema, Zygogonium,** etc., debido a su cubierta gelatinosa, origina un habitat hostil poco apetecible para los epibiosicos dandose con frecuencia el caso de que todos o muchos de los ejemplares de estos Géneros en bastantes charcos están desprovistos de tan molestos visitantes.

La zoospora de **Oedogonium** busca un soporte para apoyarse en él, y con frecuencia son otras Algas filamentosas, aunque tambien pueden hallarse circunstancialmente sobre substratos minerales. La zoospora **Oedogonial** se fija pur su parte delgada, que tiene una corona de cilios que sirven para facilitar su adherencia al substrato, atrofia despues sus elementos ciliares y empiezan a desenvolverse los insignificantes rizoides pseudopodiales y sobre ellos se engendran las numerosas células alineadas que nacen sobre la parte distal de la zoospora fijada, formando el clásico y característico filamento que se rompe, desprende y flota en la superficie del agua constituyendo las clásicas *«ovas»*, (Lám. I, C. n.º 6).

Esta zoospora es algo tímida y aprovecha los escasos huecos que los otros epifitos han dejado sobre el substrato basal (Lám. I, fig. 6), para fijarse.

Lo mismo sucede a **Bulbochaete,** pero esto Género, se diferencia de **Oedogonium** en que ramifica sus filamentos y produce potentes cerdas distales que sobresalen del *ficelio* viviente, producido por la planta adherida sobre el hipofito que sea.

Stigeoclonium tenue, tiene gran semejanza con **Bulbochaete** con la diferencia de que aquél necesita un medio granujiento

para desenvolver entre los granos, sus numerosos a intrincados rizoides por los cuales pueda fijarse al soporte que los tolere.

Draparnaldia (*glomerata, plumosa,* etc.), aventaja a **Stigeoclonium**, en que tiene más rizoides y dispersos por los distintos lugares del tallo principal, inclusive adventicios, y en casos excepcionales llega a producirlos en el interior de sus propias células.

Chaetophora es la más resistente de estas tres Ulotricales, ya que a sus numerosos rizoides, une la gran masa gelatinosa que produce y que envuelve a su *talo*, ocasionando la muerte de la parte vegetativa de la Fanerógama que la sostiene.

Calothrix es más adhesivo que los tres Géneros anteriores, pues aparte de su gran condición de epifitismo tiene el que su citoplasma, de color azul, es capaz de vivir en los lugares que estén muy cargados de materiales orgánicos, es decir que posee gran saprofitismo.

Las formas juveniles de **Enteromorpha** son adhesivas pero las adultas tambien se desprenden del sitio de la sesilidad y quedan flotantes en el agua, en cuya superficie llegan a multiplicarse en condiciones especiales.

Una modalidad curiosa que se distingue en la «*cabellera epificica*» la presenta el Género *Hammatoidea* el qual no se ha citado todavia en España.

Hammatoidea Normanni W. et G. S. West, tiene sus filamentos ramificados, epifitos sobre *Batrachospermum Dillenii* Bory, a cuyos tallos y ramas aprisionan con gran fuerza, sobresaliendo de este sus enormes pelos terminales que contrastan por su color blanco y células largas, con las células intermedias de color azul, envueltas por las vainas amarillas sin estratificación. Es abundante en las aguas corrientes de la cabecera del rio Cávado (Lamas del Cavado), en la sierra de Gerês (Portugal).

La mayor parte de las especies que constituyen la «*cabellera epificica*» son organismos ramificados e inclusive aquellos que normalmente están formados por filamentos sencillos tienden por circunstancias especiales a adquirir una pseudoramificación que a primera vista pudiera producir una confusión: *Diatoma vulgare* (Lám. I, fig. 8)

Esta espécie generalmente es hormoidea sencilla y los

Tratados de Diatomologia indican únicamente que forman filamentos sencillos pero en las capturas que he realizado en las aguas calizas de Aragón, durante la IIª REUNION DE BOTANICOS LUSO-ESPAÑOLES, he cogido ejemplares ramificados a partir de la primera célula, inserta sobre el substrato, produciendo dos cintas más o menos en zig-zag, que creciendo en longitud sobresalen de todos los ejemplares convecinos que se hallan sobre *Cladophora fracta* por ejemplo (Lám. I).

La célula de **Diatoma** que se fija sobre la membrana de **Cladophora** produce una peana más o menos circular y sobre esta base de sustentación, crece un pedúnculo muy corto, a veces de menor longitud que el diámetro del disco adhesivo basal, y sobre tal pedúnculo, se apoya un extremo del rectángulo celular de **Diatoma** (Lám. I).

En el extremo diagonal de la célula de inserción de **Diatoma**, o de la gemela, se produce un enlace gelatinoso que sirve para unirla con la filial que allí se coloca, la cual, repitiendo el engarce, más o menos alternativamente dá lugar a los filamentos que caracterizan a esta planta. Algunos enlaces gelatinosos son tan exiguos que dán la impresión de que las dos células contiguas carecen de tal sustancia intercelular y que están unidas directamente.

Gomphonema acuminatum Ehr., var. *coronata* (Lám. I, fig. 7), se fija por el extremo adelgazado de su célula, segrega una peana circular más o menos desflecada y sobre ella se desenvuelve el potente, largo y ramificado filamento que lleva siempre colocada en su parte distal a la célula productora. El crecimiento del pedúnculo permite a la célula que perciba la luz para que no interrumpa su función clorofílica.

Los numerosos filamentos de **Gomphonema, Cymbella,** etc., forman un fieltro de hilos tan apretados, que constituyen un verdadero «*ficelio*» productor de enfermedades afóticas sobre la planta matriz que los sirve de asentamiento, y tal «*ficosis*» produce la muerte del hipofito.

* * *

Hay ejemplares de **Cladophora** que tienen varias especies epificicas de las indicadas anteriormente y se observan con claridad en ella, algunos estratos epifiticos, pero teniendo en

cuenta varios substratos: **Azolla, Phragmites,** y **Cladophora** de las cuencas de los rios Tajo, Guadiana, Guadalquivir, Ebro, etc., y las epifitas *Anabaena azollae, Chlorochytrium lemnae, Endoderma viride, Chantransia chalybea, Cocconeis placentula* y *Gomphonema acuminatum* var. *coronata*, que he cogido en aguas más o menos voluminosas de: Madrid, provincia de Badajoz, costa andaluza, Aragón, Huelva y sierra de Gerês (Portugal), entre otras, establezco los *cinco estratos epificicos*, siguientes:

1°: *Endoficismo obligado*, pudiendo muy bien servir como ejemplo **Anabaena**; 2°: *Endoficismo facultativo*, producido por **Endoderma**; 3°: *Costra* (caspa) *ectoficica obligada*, constituida por **Cocconeis**; 4°: *Costra ectoficica facultativa* formada por **Chantransia** y 5°: *Cabellera epificica*, de la cual puede servir como ejemplo característico **Gomphonema.**

En el endoficismo obligado puede a su vez haber una subdivisión en: a) *endoficismo profundo: Anabaena azollae*, y b) *endoficismo superficial* producido por *Chlorochytrium lemnae;* y en la *cabellera epificica* puede tambien incluirse a *Chantransia*, lo cual demuestra la dificultad para establecer límites entre los grupos aludidos.

LÁMINAS

LÁMINA I

Fig. 1, A: *Endoderma viride* constituyente del endoficismo en la membrana de *Cladophora fracta* (aguas salobres de la costa andaluza).

Fig. 2, B: *Dermocarpa aquae-dulcis*, var. *geresiana* formadora de costra ectoficica sobre *Scytonema crispum*, de las aguas de la sierra de Gerês (Portugal).

Fig. 3: *Synedra actinastroides*, productora de la costra ectoficica de las aguas de Acalá de la Selva (Teruel). 29-VI-55.

Fig. 4: *Protoderma viride*, formadora de costra ectoficica sobre la membrana de *Cladophora fracta* (aguas calizas de Huesca).

Fig. 5: *Cocconeis placentula*, formador de la costra ectoficica característica sobre **Cladophora** (aguas de Aragón).

Fig. 6: Espora germinada de **Oedogonium** perteneciente en tal estado a la costra ectoficica y fig. 6 C: filamento desarrollado de **Oedogonium**, formador de la cabellera epifícica (Aragón).

Fig. 7: *Gomphonema acuminatum* var. *coronata*, perteneciente a la cabellera epificica (aguas de Aragón).

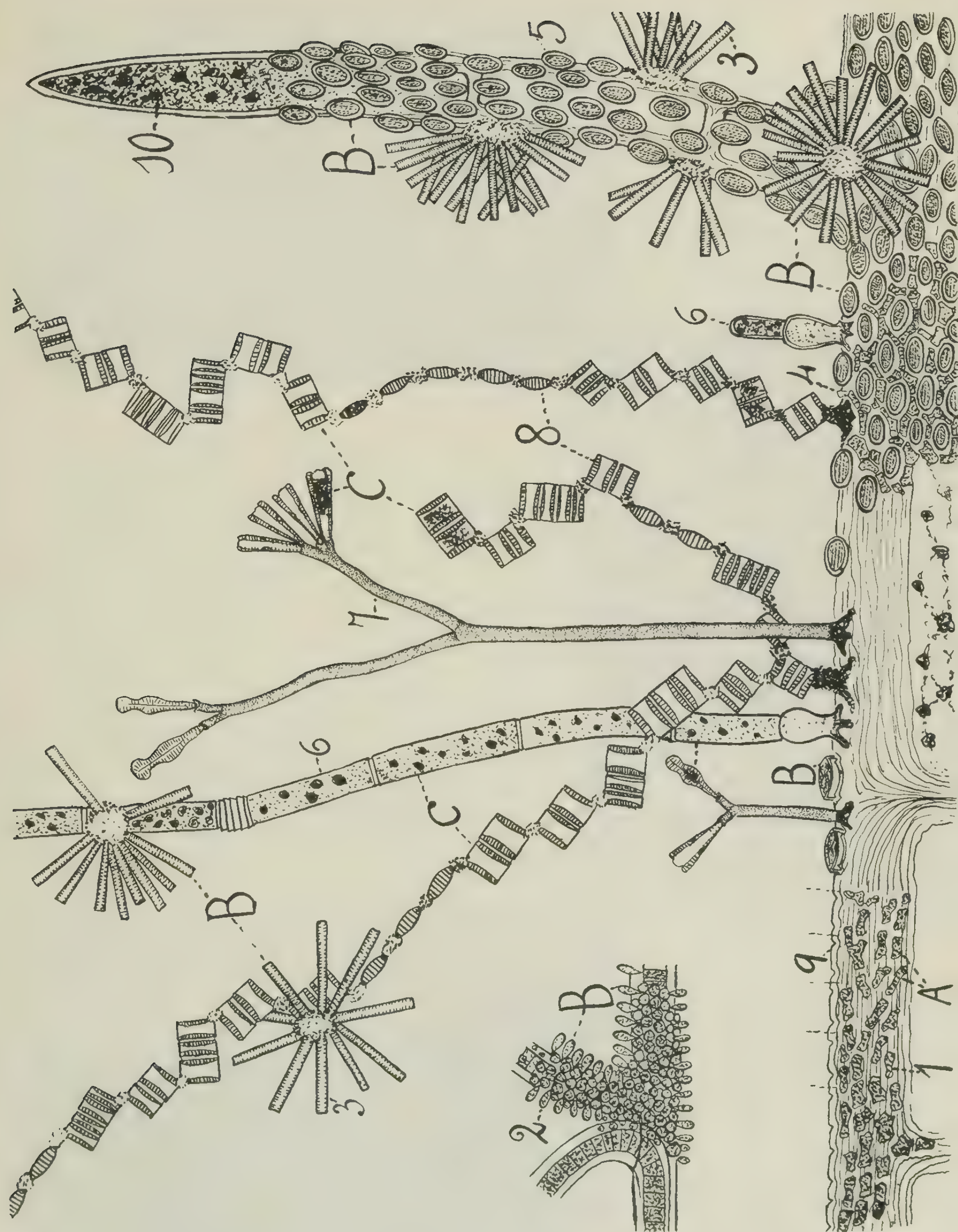
Fig. 8: *Diatoma vulgare*, de la cabellera epificica, de las aguas de (Aragón).

Fig. 9: Impresión dejada sobre la membrana de **Cladophora** por**Cocconeis** (de las aguas de Aragón).

Fig. 10: Extremo (sin epifitos) de *Cladophora fracta* (Aragón).

Fig. 10 B: Individuo aislado de **Cocconeis**, o reunido con *Synedra actinastroides* en las aguas de Huesca.

(**Dermocarpa**, **Synedra** y **Gomphonema** a unos 700 aumentos. Los restantes Géneros a 280).


10
B
5
3
6
4
8
C
7
6
B
C
B
3
2
B
9
A
1

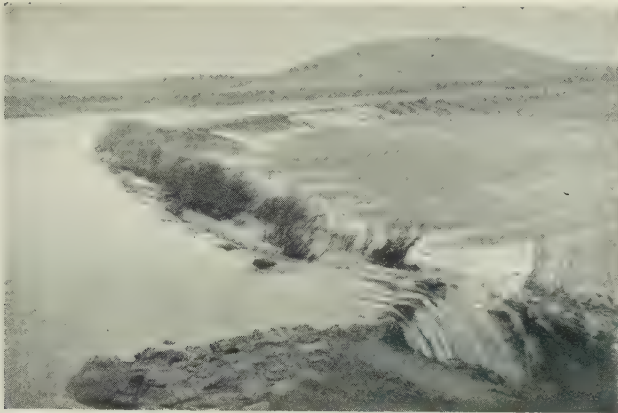


Fig. 1 — Presa de cuarcitas y cemento en el « molino del Pilón » rio Zujar. Esparragosa del Caudillo (Badajoz). Contiene a *Hydrodyction utriculatum* con el hipofito *Clastidium setigerum*, sobre todo en primavera.



Fig. 2 — *Dracœna Draco,* en el « Parque del Genovés ». Cadiz. Verano. Con *Pleurococcus vulgaris.*







Fig. 3 — *Phoenix dactyliphera* en Cordoba. Invierno. Con **Pleurococcus**, *Chlorogloea mycrocistoides*, etc.



Fig. 1 — Ruinas del teatro romano. Mérida. Con **Chroococcus,** en las columnas calizas. Primavera.



Fig. 2 — Arco romano del Emperador Trajano, en Mérida (Badajoz). Sillares de granito. Con **Pleurococcus.**



Fig. 3 — Desembocadura del rio Guadiana entre Portugal y España. Al fondo Villareal de Santo Antonio (Portugal). Hay **Cladophora** con **Cocconeis.** Verano. Fotografia tomada desde Ayamonte (Huelva).

SUR LA POSITION SYSTÉMATIQUE DE *ROTALA BREVISTYLA* BAK. F.

par

A. FERNANDES *et* **M. A. DINIZ**
Institut Botanique de l'Université de Coimbra, Portugal

En étudiant les *Polypetalae* herborisées à l'Uganda par le Dr. A. G. Bagshawe, E. G. Baker (in Journ. Linn. Soc. Lond. Bot. XXXVII: 153, 1905) a rencontré une espèce nouvelle de *Rotala* qu'il a nommé *R. brevistyla*, par le fait qu'elle possédait un style assez court. L'auteur présente la description latine de la nouvelle espèce, donne des détails concernant son *habitat* et indique les dimensions des organes. Ensuite, il ajoute: « Allied to *R. fontinalis*, Hiern; differs from that species in the stem being longer and unbranched — in there being 2 stamens included instead of 4 exserted, &c. » (l. c.: 154).

Koehne, l'auteur de la monographie de la famille *Lythraceae*, n'a pas examiné des spécimens, mais il présente une description latine de cette espèce (in Bot. Jahrb. XLI: 77, 1908), qui correspond à celle de Baker (l. c.) amplifiée par l'inclusion des dimensions des organes. En ce qui concerne la position systématique de l'espèce, Koehne dit le suivant: « Baker vergleicht die Pflanze mit *R. fontinalis* Hiern, die einen kürzeren und verzweigten Stengel haben soll, was beides nicht immer zutrifft, die ferner 4 vorragende Stamina besitzt. Mir scheint jedoch die *R. brevistyla* der diandrischen *R. heteropetala* viel näher zu stehen, die sich wesentlich nur durch kleinere, 4-6 mm lange Blätter, die sehr wechselnde Ausbildung der Blumenblätter und die nur 2klappige Kapsel unterscheidet. Danach würde die Bakersche Art zur Sekt. *Enantiorotala* Koehne Subs. *Suffreniopsis* Koehne *Ser. 1* gehören ».

On constate donc que les deux auteurs ne sont pas d'accord quant à la position systématique de *R. brevistyla*, puisque,

tandis que BAKER la range parmi les espèces de la série 2 de la sous-section *Suffreniopsis*, auprès de *R. fontinalis* Hiern, KOEHNE, en prenant en considération le nombre des étamines indiqué par BAKER, la range dans la série 1 de la même sous-section, auprès de *R. heteropetala* Koehne.

Ayant eu l'opportunité d'examiner le type (*Bagshawe* 316, BM), nous avons réussi à établir la cause de la divergence d'opinion des deux auteurs cités et à éclaircir la question de la position systématique de l'espèce. En effet, un étude attentive nous a montré que, en opposition aux descriptions de BAKER et KOEHNE, les tiges sont parfois ramifiées et non simples, glabres et non glabriuscules et que les fleurs possèdent 4 étamines au lieu de 2. On constate donc que BAKER n'a pas compté exactement le nombre des étamines et que ce fait est la raison de la divergence des opinions de BAKER et KOEHNE. Étant donné que *R. brevistyla* Bak. f. possède 4 étamines, elle doit se ranger dans la série 2 de la sous-section *Suffreniopsis* Koehne, auprès de *R. fontinalis* Hiern, d'accord avec l'affinité indiquée par BAKER et qui a été déduite de l'ensemble des caractères de la plante.

BAKER et KOEHNE ne décrivent pas la forme des calyces à l'anthèse et ils ne se réfèrent pas à d'autres détails que nous avons eu l'occasion d'étudier pendant nos observations. De cette façon, nous présentons ici la description latine donnée par KOEHNE, corrigée et amplifiée (partie en italique).

Rotala brevistyla Bak. f. emendavit A. Fernandes et A. Diniz (Tab. I)

Planta natans caulibus 15-20 cm longis, simplicibus *vel rare parce ramosis*, crassiusculis, *glabris*, inferne saepe radicantibus, praecipue extremitates versus foliosis; internodia 6-10 mm longa. Folia decussata, sessilia, internodis subaequilonga, e basi cordata ovata vel oblongo-ovata, 7-11 mm longa, 5-7,5 mm lata, obtusa, obscure penninervia, glabra. Flores axillares, subsessiles, minimi, foliis floralibus semper multoties breviores, rubri, *basi bibracteolati, bracteolae lanceolatae* $^1/_2$ *tubi aequantes vel superantes;* calyx *1,75 mm longus, primo tubuloso-campanulatus* deinde campanulatus, vix ad medium 4-lobus, lobis ± 0,5 mm longis,

acutis, 1/2 tubi brevioribus; petala minuta, *0,75 mm longa,* anguste spathulata *vel lanceolata;* stamina *4,* inclusa, *paulo supra basim tubi inserta;* stylus brevis. Capsula *1,5-2 mm* longa, globosa, 4-valvis, demum calyce longior.

Fl. et fr.: Maj.

Habitat in Uganda, loco dicto Mulema, 29-V-1903, *Bagshawe* 316 (BM, typus).

Affinis *R. fontinali* Hiern a qua caulibus longioribus, simplicibus vel rarissime ramosis nec saepe ramosis, foliis basi minus cordatis, 7-11 × 6-7,5 mm, nec 4-7 × 2,5-4 mm, stylo multo breviore, capsula globosa 4-valvis nec ellipsoidea 2-valvis, etc. differt.

Nous remercions vivement MM. les Drs. G. Taylor et A. W. Exell, du British Museum (Natural History), pour l'aide qu'ils ont bien voulu apporter à l'élaboration de ce travail.

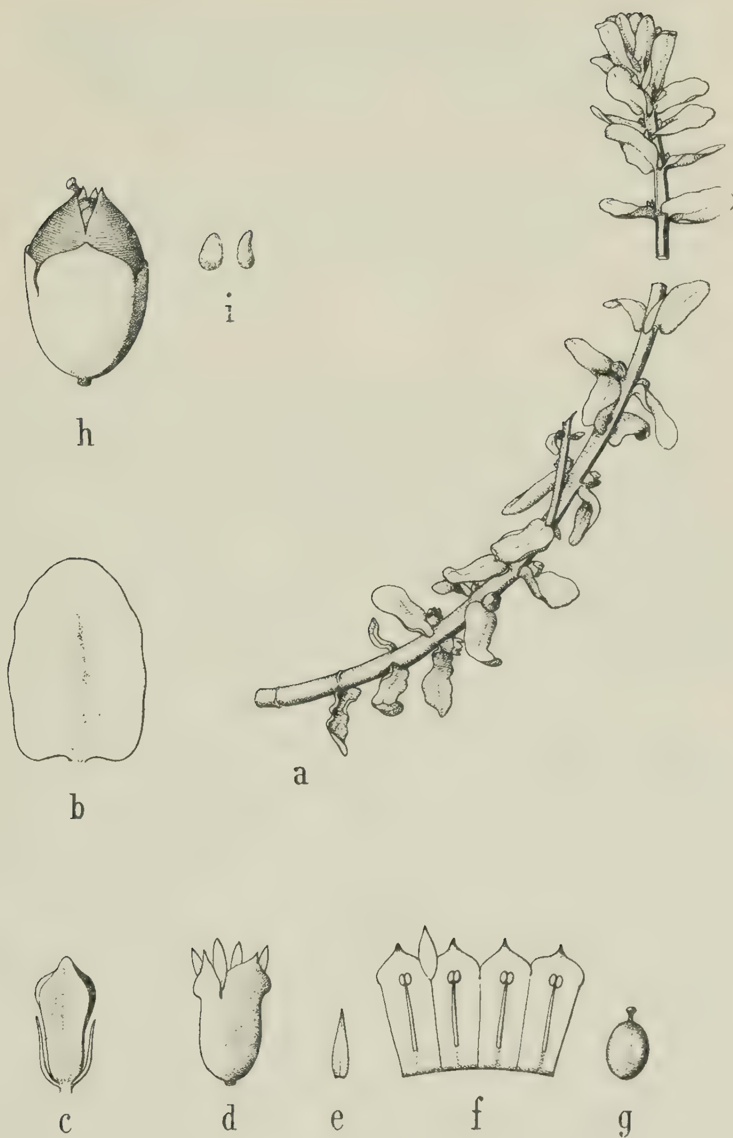
TABULA

TABULA I

Rotala brevistyla Bak. f.

a — Caulis pars superior. $\times 1$.
b — Folium. $\times 3$.
c — Alabastra cum bracteolis. $\times 10$.
d — Flos. $\times 10$.
e — Bracteola. $\times 10$.
f — Calyx explanatus. $\times 10$.
g — Ovarium cum stylo. $\times 10$.
h — Capsula dehiscens in calyce. $\times 10$.
i — Semina. $\times 10$.

(*Bagshawe* 316)



A.Diniz et S.Figueira del.

Rotala brevistyla Bak. f.

LE GENRE *GRAVESIA* NAUD. AU CONTINENT AFRICAIN

par

A. FERNANDES *et* **ROSETTE FERNANDES**
Institut Botanique de l'Université de Coimbra, Portugal

GILG (in ENGL., Monogr. Afr. Pfl. Fam.-Gatt. II. Melastom.: 49, 1898) remarque que, bien que la famille soit représentée à Madagascar par beaucoup d'espèces, les affinités entre le Continent africain et cette Île en ce qui concerne la flore des *Melastomataceae* ne sont pas très étroites. En effet, ajoute l'auteur, ne prenant pas en considération les genres *Osbeckia* L. et *Memecylon* L., qui sont largement répandus dans les régions tropicales de l'Afrique, de l'Asie et de l'Océanie, seul le genre *Tristemma* Juss. possède des représentants au Continent africain et à Madagascar.

La parution, en 1951, de l'ouvrage de PERRIER DE LA BÂTHIE (in HUMBERT, Fl. Madag. Com. 153e Fam. — Mélastomatacées) a montré qu'à Madagascar se rencontrent les genres suivants qui se trouvent aussi au Continent africain: *Tristemma* Juss., *Antherotoma* Benth. et Hook. f., *Osbeckia* L., *Medinilla* Gaudich. et *Memecylon* L. De ces genres, seuls les deux premiers possèdent des espèces qui croissent simultanément dans les deux régions: *T. virusanum* Comm. in Juss. et *Antherotoma Naudinii* Hook. f. Cependant, la dernière espèce est considérée par PERRIER DE LA BÂTHIE (l. c.: 7) comme ayant été probablement introduite à Madagascar.

Récemment, JACQUES-FÉLIX (in Bull. Soc. Bot. France, CII: 37, 1955) a eu le mérite de reconnaître que le genre africain *Sakersia* Hook. f. ne pourrait pas se séparer de *Dichaetanthera* Endl., genre considéré jusqu'alors comme exclusivement malgache. Cette conclusion a montré que l'analogie entre Madagascar et le Continent africain en ce qui concerne la flore des *Melastomataceae* est plus étroite qu'on ne le croyait GILG (l. c.).

En étudiant une collection de *Melastomataceae* récoltée par H. J. SCHLIEBEN au Tanganyika et qui nous a été aimablemente communiquée en prêt par Monsieur le Dr. R. A. DYER, Directeur du National Herbarium de Pretoria ([1]), nous avons eu l'opportunité d'y trouver un spécimen (*Schlieben* 3424) qui a été considéré comme appartenant à une espèce non décrite du genre *Urotheca* Gilg (Tab. I). La découverte de cette nouvelle espèce nous a mené à étudier le genre en détail, ce qui nous a permis de faire deux constatations d'un certain intérêt. La première a été celle-ci : le genre *Urotheca,* rangé par GILG (l. c.) et ENGLER (in ENGL. et DRUDE, Veg. Erde IX, Pflanzenw. Afr. III, 2: 755, 1921) dans la tribu des *Oxysporeae,* appartient en réalité à la tribu des *Sonerileae,* idée émise déjà par JACQUES--FÉLIX (in Icon. Pl. Afr. III: n.° 60, 1955). En effet, chez les *Urotheca* Gilg, l'ovaire et la capsule sont assez nettement 5-angulaires et plus ou moins concaves au sommet (caractères qui définent la tribu *Sonerileae*), tandis que chez les *Oxysporeae* l'ovaire et la capsule sont cylindriques ou très légèrement angulaires et coniques ou convexes au sommet.

La deuxième constatation a été qu'il n'est pas possible séparer *Urotheca* Gilg du genre malgache *Gravesia* Naud., puisque, en confrontant la description d'*Urotheca* donnée par GILG (l. c.) avec celles de *Gravesia* Naud. présentées par NAUDIN (in Ann. Sc. Nat. sér. 3, XV: 333, 1851), COGNIAUX (in A. et C. DC., Monogr. Phan. VII: 520, 1891) et PERRIER DE LA BÂTHIE (l. c.: 73), nous sommes parvenus à la conclusion de qu'il n'existent pas des caractères distinctifs sur lesquels le premier taxon puisse se maintenir. L'étude soigneuse de spécimens d'herbier des deux genres nous a amené à la même conclusion.

PERRIER DE LA BÂTHIE (l. c.: 74) range les *Gravesia* dans 3 sous-genres: *Eugravesia* H. Perr., avec 100 espèces distribuées par 4 sections; *Peltivesia* H. Perr., avec 6 espèces; et *Amphorovesia* H. Perr., avec une seule espèce.

La nouvelle espèce que nous avons trouvée est proche d'*U. hylophila* Gilg qui habite aussi au Continent africain

---

([1]) Nous remercions vivement la Direction du National Herbarium de Pretoria pour l'aide précieuse qu'elle a bien voulu concéder à nos études sur les Mélastomatacées.

et toutes les deux se rangent dans le sous-genre *Eugravesia* H. Perr. En essayant à établir les affinités de ces espèces avec des plantes malgaches, nous avons constaté qu'elles se rapprochent de *Gravesia succosa* H. Perr. (Tab. II), espèce appartenant à la section *Pauciflorae* H. Perr. Cette conclusion, obtenue tout d'abord par l'étude des clefs de l'ouvrage de Perrier de la Bâthie (l. c.), a été confirmée ensuite au moyen de la comparaison de nos spécimens avec du matériel de *G. succosa* H. Perr. qui nous a été aimablement communiqué par Monsieur le Prof. H. Humbert, Directeur du Laboratoire de Phanérogamie du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, à qui nous exprimons ici notre plus vive reconnaissance pour l'aide qu'il a bien voulu apporter toujours à nos travaux. De cette façon, il semble qu'il ne sera pas nécessaire établir une section spéciale pour les espèces de *Gravesia* Naud. du Continent africain, puisqu'elles pourront se ranger peut-être dans la section *Pauciflorae* H. Perr. Cependant, seul l'étude d'un nombre plus élevé de spécimens provenant du Continent permettra de résoudre définitivement ce problème.

Le cas que nous venons de signaler concernant le genre *Urotheca* Gilg est parallèle à celui mis en évidence par Jacques-Félix (l. c.) en ce qui concerne *Dichaetanthera* Endl. Il vient donc rendre plus ferme l'idée de que les analogies entre les flores de *Melastomataceae* de Madagascar et du Continent africain sont encore plus étroites qu'on ne le croyait auparavant.

Le genre *Neopetalonema* (Gilg) Brenan possède beaucoup d'analogies avec *Urotheca*. Il est donc à présumer qu'un étude plus détaillée pourra montrer que *Neopetalonema pulchrum* (Gilg) Brenan devra se ranger aussi dans le genre *Gravesia* Naud.

D'après Perrier de la Bâthie (l. c.), on trouve à Madagascar les genres de *Melastomataceae* suivants: *Tristemma* Juss., *Antherotoma* Hook. f., *Rhodosepala* Bak., *Osbeckia* L., *Dionycha* Naud., *Amphorocalyx* Bak., *Dichaetanthera* Endl., *Melastoma* Burm., *Gravesia* Naud., *Medinilla* Gaudich., *Clidemia* D. Don et *Memecylon* L.

Il n'y a aucun doute que les espèces de *Melastoma* Burm. et *Clidemia* D. Don ont été introduites dans l'Île. Les cas de

Tristemma virusanum Comm. in Juss. et *Antherotoma Naudinii* Hook. f. sont d'une résolution plus difficile. Quant à la première espèce, PERRIER DE LA BÂTHIE (l. c.: 6) réfère que les graines sont disséminées par les eaux et les oiseaux frugivores et que l'espèce se trouve à Madagascar « en voie d'extension, envahissant les fossés, les bords des routes, les jardins et les lieux cultivés ». JACQUES-FÉLIX (in Icon. Pl. Afr. III: n.° 55, 1955) rapporte: « Le *T. virusanum* Comm., vraisemblablement propagé par les oiseaux qui en consomment le fruit, est en voie d'extension; il existe à Madagascar, d'où il a même été décrit, mais son origine est bien africaine ». En ce qui concerne *Antherotoma Naudinii* Hook. f., PERRIER DE LA BÂTHIE (l. c.: 7) la considère, comme nous l'avons déjà dit, probablement introduite.

En admettant donc que ces deux espèces ont été introduites à Madagascar, les genres spontanés dans cette Île se bornent aux suivants: *Rhodosepala* Bak., *Osbeckia* L., *Dionycha* Naud., *Amphorocalyx* Bak., *Dichaetanthera* Endl., *Gravesia* Naud., *Medinilla* Gaudich. et *Memecylon* L. D'après les connaissances actuelles, on constate que les genres *Rhodosepala* Bak., *Dionycha* Naud. et *Amphorocalyx* Bak. sont endémiques à Madagascar, tandis que les autres se trouvent représentés à l'Île et au Continent africain. Cependant, il faut remarquer que, jusqu'à présent, on n'a découvert dans ces genres aucune espèce croissant simultanément dans les deux régions. Ce fait s'accorde avec l'idée de que la séparation de Madagascar du Continent africain est ancienne. Au moment de cette séparation, les genres *Osbeckia* L., *Dichaetanthera* Endl., *Gravesia* Naud., *Medinilla* Gaudich. et *Memecylon* L. seraient déjà différenciés. Les représentants malgaches et continentaux auraient ensuite évolué séparément, sans que des échanges de gènes puissent avoir lieu entre les deux groupes, en s'engendrant des espèces différentes dans les deux régions. Ce point de vue se trouve d'accord avec l'idée que ni *Tristemma virusanum* Comm. in Juss. ni *Antherotoma Naudinii* Hook. f. sont spontanés á Madagascar.

Nous sommes donc parvenus à la conclusion de que le genre *Urotheca* Gilg est superflu, puisqu'il ne peut pas se séparer de *Gravesia* Naud., genre qui ne pourra pas être considéré endémique à Madagascar, vu qu'il se trouve aussi

au Continent africain représenté tout au moins par deux espèces.

Transféré dans le genre *Gravesia* Naud., le nom de l'espèce appartenant d'après Gilg au genre *Urotheca* devient le suivant:

Gravesia hylophila (Gilg) A. et R. Fernandes comb. nov.

Urotheca hylophila Gilg in Engl., Monogr. Afr. Pfl.-Fam.-Gatt. II. Melastom.: 28 (1898).

La description de la nouvelle espèce récoltée par H. J. Schlieben aux Monts Uluguru, au Tanganyika, est la suivante:

Gravesia riparia sp. nov. (Tab. I)

Herba perennans, usque 1-2 m (ex. collect.), inferne longe prostrata et radicans, ramis adscendentibus usque 25 cm altis (vel ultra?), anguste 4-alatis, parti inferiore defoliatis superne dense foliosis et minutim rubro-furfuraceis; internodia quam folia multo breviora. *Folia* opposita 8-12 mm longe petiolata, petiolo supra canaliculato infra 3-costato; lamina membranacea, glabra, usque 9,5 × 4 cm, elliptico-lanceolata, basi cuneata, apice plus minusve acuminata, acumine ipso obtusiusculo margine leviter ondulato-crenata, 5-nervia, nervis tenuibus, venis subrectangulariter in nervis impositis utrinque conspicuis sed infra prominulis. *Flores* 5-meri in cymas umbelliformes, axillares et terminales, subsessiles, paucifloras (2-5 in speciminibus visis) dispositi. *Pedicelli* circ. 5 mm longi, calycis tubum versus sensim dilatati, fructiferi incrassati, usque 10 mm elongati, 5-costati, inter costas profunde sulcati, coriacei et albidi (sicut capsula), basi bracteolati, bracteolis circ. 1 mm longis. *Calycis tubus* obpyramidatus, 5-costatus, minutim rubro-lineatus, 4 × 5 mm; calycis limbus sinuato-5-dentatus, lobis brevibus persistentibus, dorso carinatis, apice obtuso apiculatis, 2 mm longis. *Petala* rubra, trapeziformia, circ. 18 × 7 mm, obliqua, apice longe acuminata, acumine tantum incurvo, in alabastro valde contorta. *Stamina* 10 aequalia, in alabastra inflexa, inter laminas epigynicas et partem superiorem receptaculi locata; antherae crassiusculae, oblongae, obtusae, 2 × 1 mm, connectivo basi non producto, antice inappendiculato, postice appendice

calcariforme, acuto, 1,5 mm longo instructo. *Ovarium* cum receptaculo in parte 1/2 infer. totaliter adnatum, 5-loculare, squamis 5 lamelliformibus basim styli circumdantibus coronatum; stylus in alabastro 4,5 mm longus; placentae stipitatae, multiovulatae. *Capsula* albida, obpyramidata, 5-costata, costis crassis, 5×9 mm, squamis 5, coriaceis, basi incrassatis, coronata. *Semina* recta, minuta, obpyramidata.

Fl. et fr.: Dec.

Habitat in Tanganyika, Morogoro distr., in montibus Uluguru, ad margines rivulorum, alt. 1550 m, 1-II-1933, *Schlieben* 3424 (PRE, typus).

« Urwald, Kraut ca. 1-2 m, reichlich an Bachufer, Blüte leuchtendrot ».

Affinis G. hylophilae (Gilg) A. et R. Fernandes a qua ramis anguste 4-alatis neque teretiusculis vel subtetragonis, foliis majoribus, calycis tubo non glanduloso-piloso, lobis calycis manifeste evolutis neque obsoletis, petalis longioribus et angustioribus, pedicellis floriferis brevioribus, 5 mm neque 12-15 mm longis, fructiferis valde incrassatis, 5-costatis, etc. differt.

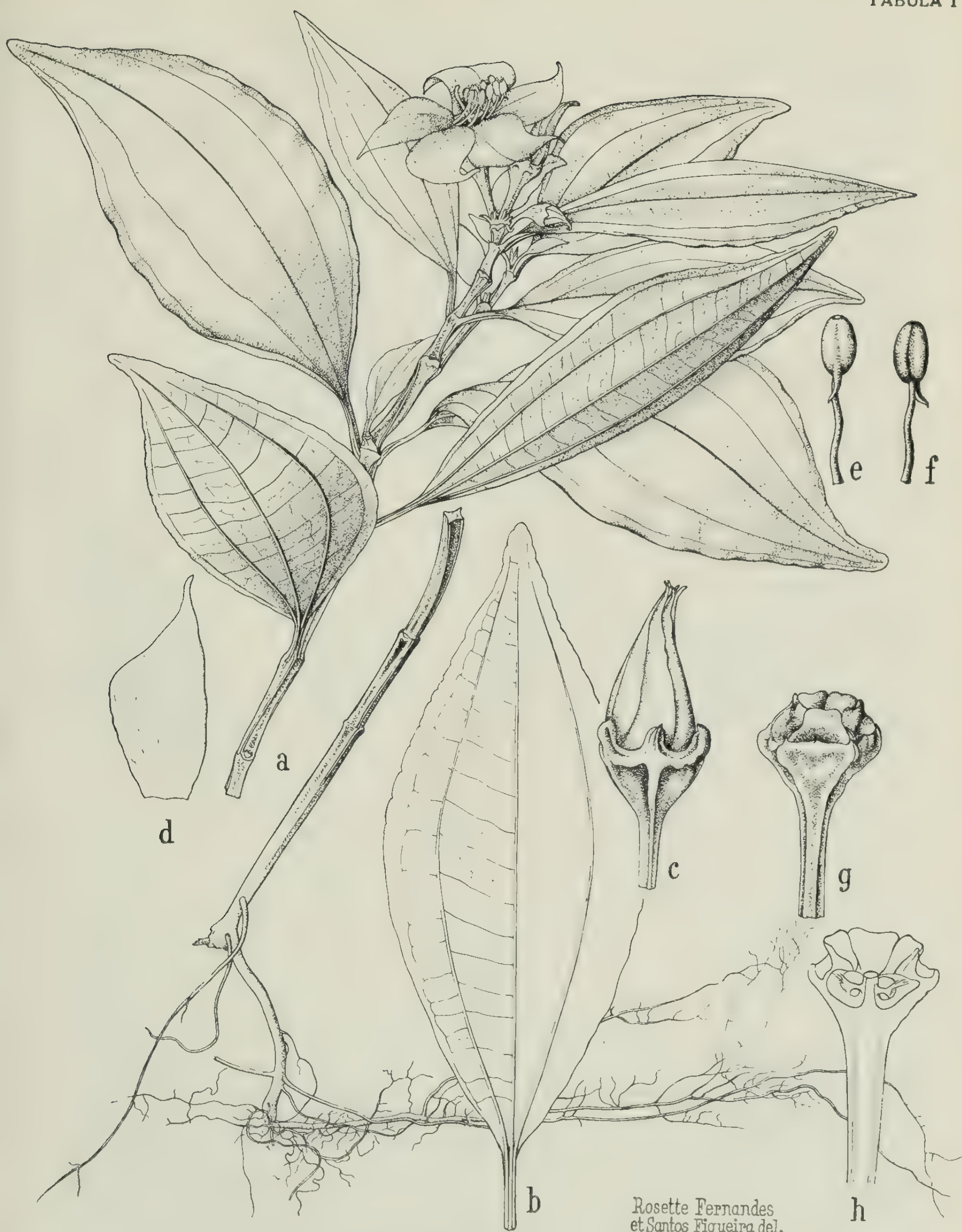
TABULAE

TABULA I

Gravesia riparia A. et R. Fernandes

a — Habitus plantae floriferae. ×1.
b — Folium. ×1.
c — Alabastrum. ×2.
d — Petalum. ×2.
e — Stamen postice visum. ×4.
f — Stamen antice visum. ×4.
g — Capsula. ×2.
h — Capsula in sectione longitudinale. ×2.

(*Schlieben* 3414)



Gravesia riparia A. et R. Fernandes



Gravesia succosa H. Perr.

Tabula II

Gravesia succosa H. Perr.

Specimen *Perrier de la Bâthie* 12041. $\times$ circ. 0,43.

NOTAS SOBRE A FLORA DE PORTUGAL

VI

por

ROSETTE FERNANDES
Instituto Botânico da Universidade de Coimbra

No presente trabalho apresentamos a distribuição geográfica de algumas espécies, que recentes colheitas ou pesquisas nos herbários revelaram ser novas para determinadas regiões.

Estudamos também certos taxa acerca de cuja identificação nos tinham surgido dúvidas e assinalamos a existência em Portugal de uma espécie ainda não citada.

Azolla filiculoides Lam.

Esta espécie, mencionada sòmente para Alcácer do Sal e para os arredores de Coimbra, existe em outros pontos da Estremadura e da Beira Litoral.

Espécimes: Ílhavo, Gafanha da Boa Vista, nos charcos, 20-V-1954, *J. Matos, A. Matos et A. Pereira* 4766, COI; S. Martinho do Porto, 11-VI-1954, *Rozeira et Castro* 19 a, PO.

Carex punctata Gaud.

Esta Ciperácea, conhecida apenas da Beira Litoral, encontra-se também na Estremadura.

Além dos espécimes mencionados por F. A. Mendonça e E. P. Sousa (in Bol. Soc. Brot. 2.ª sér. VIII: 164, 1933), existe no herbário de Coimbra um outro da Beira Litoral ainda não citado.

Espécimes: Pinhal do Urso, pr. Lagoa dos Linhos, em sítios húmidos, 25-IV-1929, *Carrisso et Mendonça* s. n., COI; S. Martinho do Porto, ad fossas, 30-IV-1935, *A. Mendonça et F. Sousa* 2988, COI.

Como Carregal, de onde a espécie é citada, pertence à província da Beira Alta, a área geográfica de *Carex punctata* Gaud. no país passa a ser a seguinte:

Distribuição: Beira Alta, Beira Litoral e Estremadura.

Paradisia lusitanica (Cout.) Samp.

Na Beira Alta, encontra-se também na Serra do Caramulo.

Espécimes: Serra do Caramulo, Portela do Guarda, VI--1897, *J. Henriques* s. n., COI; Serra do Caramulo, S. João do Monte, 23-V-1955, *A. Fernandes, J. Matos et A. Santos* 5283, COI; Serra do Caramulo, Varzielas, num lameiro, 23-V-1955, *A. Fernandes, J. Matos et A. Santos* 5297, COI.

Scilla hyacinthoides L.

É costume aparecer todos os anos à venda no mercado de Coimbra esta bonita Liliácea, trazida pelas camponesas dos arredores. Aí a adquiriu a Ex.ma Sr.a D. Úrsula Beau, sócia da Sociedade Broteriana, que, em virtude da informação da vendedora «de ter sido colhida no campo», a levou ao Instituto Botânico. Com efeito, os colectores do Instituto, efectuando pesquisas no local indicado, fàcilmente a encontraram. A Beira Litoral representa, portanto, região nova para *Scilla hyacinthoides*.

Espécime: Coimbra, entre Carvalhais de Cima e Carvalhais de Baixo, nos terrenos calcários, 26-IV-1954, *J. Matos et A. Matos* s. n., COI.

Distribuição: Beira Litoral, Beira Baixa, Estremadura, Alto Alentejo e Algarve.

Epipactis Helleborine (L.) Crantz

Serapias Helleborine L. α *latifolia* L., Sp. Pl. II: 949, 1753.
Epipactis Helleborine (L.) Crantz β *viridans* Crantz, Stirp. Austr. VI: 469, 1769.
Epipactis latifolia (L.) All., Fl. Pedem. II: 151, 1785.
Helleborine viridans (Crantz) Samp., Herb. Port.: 36, 1913.

Os exemplares dos arredores de Coimbra do género *Epipactis* foram determinados por Ascenção Guimarães (in Bol. Soc.

Brot. 1.ª sér. V: 31, 1887) como *E. Helleborine* (L.) Crantz α *rubiginosa* Crantz [= *E. atrorubens* (Hoffm.) Schultes]. A este mesmo taxon referiu Guimarães espécimes de outras localidades da Beira, Estremadura, Alentejo e Algarve, isto é, a quase totalidade do material português de *Epipactis*. Com efeito, pondo de parte *E. palustris* (L.) Crantz, aquele botânico apenas citou como *E. Helleborine* (L.) Crantz [*sub E. Helleborine* (L.) Crantz β *viridans* Crantz] alguns espécimes de Queluz, Seixal e Alfeite.

Coutinho (Fl. Port. 1.ª ed.: 156, 1913; *op. cit.* 2.ª ed.: 186, 1939) admite, com alterações na categoria sistemática e consequentes modificações nomenclaturais, as mesmas entidades que Guimarães, apresentando, nas suas linhas gerais, a distribuição que este já assinalara.

Sampaio (Man. Fl. Port.: 116, 1910; Fl. Portuguesa: 139, 1947) segue igualmente Guimarães, ampliando, no entanto, a área de *E. Helleborine* (L.) Crantz, a qual é referida como da Beira ao Alentejo, baseando-se possìvelmente em Brotero ([1]) ou nas suas observações no campo.

Em virtude das dificuldades que se nos deparam ao pretendermos identificar plantas deste género [excluindo *E. palustris* (L.) Crantz cuja determinação não oferece dúvidas] recorrendo às obras portuguesas, resolvemos fazer o estudo do material português de *Epipactis* utilizando a Monogr. Icon. Orch. Eur. Mittelmeerg. (I-V-1928) de Keller e Schlechter e a Ill. Fl. Mitt.-Europa de Hegi.

O exame do material arquivado nos herbários e etiquetado como *E. atropurpurea* Rafin. [= *E. atrorubens* (Hoffm.) Schultes] mostrou-nos, desde logo e à primeira vista, semelhança da maioria dos espécimes com o material de Queluz, Seixal e Alfeite, o único determinado por Guimarães como *E. Helleborine* (L.) Crantz (= *E. Helleborine* L. var. *viridans* Crantz) ([2]). O estudo

---

([1]) Brotero (Fl. Lusit. I: 25, 1804) limitou-se a indicar para o nosso país a *E. Helleborine* (L.) Crantz [*sub Serapias latifolia* (L.)] que se encontraria em Coimbra « et alibi in Beira ».

([2]) A incerteza na determinação de certos espécimes pode verificar-se pelo seguinte: Guimarães atribui a *E. atrorubens* (Hoffm.) Schultes exemplares do Seixal (Pinhal da Trindade, *R. da Cunha*. Soc. Brot. 179) e considera como *E. Helleborine* (L.) Crantz outros indivíduos da mesma colheita que apenas diferem daqueles pela maior robustez.

minucioso de todo o material seco português, a observação de abundante material vivo de várias localidades e o seu confronto com numerosos espécimes de *E. atrorubens* (Hoffm.) Schultes e *E. Helleborine* (L.) Crantz do herbário europeu permitiram-nos chegar às seguintes conclusões:

a) *E. atrorubens* (Hoffm.) Schultes [= *E. atropurpurea* Rafin. = *E. Helleborine* (L.) Crantz α *rubiginosa* Crantz] não se encontra no nosso país;

b) Todo o material português que, até agora, tem sido referido a esta espécie pertence a *E. Helleborine* (L.) Crantz (= *E. latifolia* All.);

c) A área de distribuição de *E. Helleborine* no nosso país abrange Trás-os-Montes e Alto Douro, Beira Alta, Beira Litoral, Beira Baixa, Estremadura, Baixo Alentejo e Algarve.

Os caracteres usados por Guimarães (cor das espigas e forma das folhas) e por Coutinho (cor das flores, tamanho das brácteas e forma das folhas) são bastante váriáveis. Assim, tanto um como outro autor caracterizam *E. Helleborine* (L.) Crantz pela cor esverdeada das flores e pela forma orbicular das folhas. Ora a variabilidade foliar é grande, como se pode verificar consultando a bibliografia e observando as numerosas fotografias apresentadas na obra de Keller e Schlechter (l. c.). Entre a forma *stenophylla* Krösche, de folhas lanceoladas, estreitas e compridas, e a var. *orbicularis* Richter, de folhas sub-orbiculares, há toda uma série de transições.

Se bem que a cor das tépalas de *E. Helleborine* seja geralmente verde-clara, essa cor pode encontrar-se mascarada quase por completo ou misturada com tons purpúreos (aproximadamente cor de vinho) mais ou menos intensos. Desta maneira, desde a cor verde-amarelada das tépalas da var. *viridiflora* (Hoffm.) Irmsch, até às tépalas completamente vermelho-escuras da var. *purpurea* Celak, escalona-se uma gama de tons intermediários.

Paralelamente, também na *E. atrorubens* (Hoffm.) Schultes, que, como o nome indica, possui tìpicamente flores púrpura-escuro, se encontram formas de flores verde-amareladas (forma *viridiflora* Sanio e forma *lutescens* Coss. et Germ.), ou branco-

-esverdeadas (forma *pallens* Beckhaus). As folhas, nesta espécie, podem também ser mais ou menos largas, variando de lanceoladas a ovadas. Existem, no entanto, certos caracteres que permitem fazer a distinção entre as duas espécies. Assim, em *Epipactis atrorubens* (Hoffm.) Schultes as folhas dispõem-se em duas fiadas opostas, ao passo que em *E. Helleborine* (L.) Crantz as folhas estão dispostas em espiral. Em *E. atrorubens*, as flores são geralmente menores, mas com labelo proporcionalmente maior, as tépalas são relativamente mais curtas e largas, menos acuminadas, o lobo anterior do labelo é crenulado, menos apiculado, com duas bossas basilares muito rugoso-verruculosas e o ovário apresenta-se coberto por uma pubescência baixa e muito densa.

Na *E. Helleborine*, as bossas da base do lobo anterior do labelo são lisas ou só ligeiramente enrugadas e o ovário é glabro ou apenas puberulento.

Estes caracteres, e principalmente as dimensões das flores e a pubescência do ovário, permitem, mesmo em plantas secas, distinguir uma espécie da outra.

A disposição das folhas é também carácter fàcilmente observável, quer em material de herbário, quer em plantas vivas. No material comprimido de *E. atrorubens* as folhas ficam quase sempre em duas fiadas, uma à esquerda e outra à direita do eixo, não sucedendo assim em *E. Helleborine*.

Tetragonia tetragonoides (Pall.) O. Kuntze

Aparece também em Aveiro.

Espécime: Aveiro, Costa Nova, nas areias marítimas, 21-V-1954, *J. Matos, A. Matos et A. Pereira* 4832, COI.

Distribuição: Subespontânea na Beira Litoral (Aveiro e Leiria), na Estremadura e Baixo Alentejo litoral.

Arenaria algarbiensis Welw.

Esta planta deve possìvelmente deixar de ser herborizada algumas vezes, visto que, à simples vista, se pode confundir com *Arenaria conimbricensis* Brot. cuja área de distribuição é maior. O facto de ter sido colhida aquém-Tejo, acima do limite que

até à data a confinava à parte sul do país, vem mostrar que se pode esperar um alargamento da sua área para o norte.

Espécime: Entre Vale da Pedra e a Estação de Reguengo, 30-III-1954, *J. Matos, A. Matos et A. Santos* 4652, COI.

Distribuição: Ribatejo, Estremadura, Alto Alentejo e Algarve.

Silene fuscata Link

Esta espécie, conhecida até à data da Estremadura e da Beira Baixa, foi também herborizada na Beira Litoral. No herbário do Instituto Botânico de Coimbra, encontra-se um exemplar desta última província, já bastante antigo, não se justificando, portanto, que COUTINHO tivesse omitido a Beira Litoral da área de distribuição deste taxon.

Espécimes: Coimbra, 20-IV-1898, *João Salema* s. n., COI; Coimbra, Torre de Vilela, 26-II-1954, *A. Matos et A. Pereira* s. n., COI.

Distribuição: Beira Litoral, Beira Baixa, Ribatejo (Torres Novas) e Estremadura.

Caltha palustris L.

Com o aparecimento desta espécie na Serra de Montemuro e noutros pontos da Beira Alta, fica justificada a distribuição que lhe é assinalada na «Flora Portuguesa» de SAMPAIO (1947).

Espécimes: Entre Moimenta da Beira e Lamego, pr. Arcos Melião, IV-1946, *F. Mendonça et J. Vasconcellos*, LISI; Serra de Montemuro, pr. Bigorna, 3-V-1948, *Braun-Blanquet et al.* s. n., LISE, PO; Prados das encostas do vale que segue a estrada Castro Daire-Lamego, 23-IV-1955, *A. Fernandes, J. Matos et A. Matos* 5386, COI.

Distribuição: Minho, Trás-os-Montes e Beira Alta.

Hornungia petraea (L.) Reichb.

Em 1953 (in Mem. Soc. Brot. IX: 90, 1953) apontámos o maciço de Porto de Mós como limite setentrional para esta espécie no nosso país. O seu aparecimento em Coimbra desloca esse

limite ainda mais para norte. A Beira Litoral é região nova para *H. petraea*.

Espécime: Coimbra, Alto de Santa Clara, solo calcário, 6-III-1954, *J. Matos* s. n., COI.

Distribuição: Beira Litoral e Estremadura.

Brassica oxyrrhina Coss.

Se bem que já MARIZ (in Bol. Soc. Brot. 1.ª sér. III: 100, 1884) cite um espécime de *Brassica oxyrrhina* de Cantanhede, COUTINHO não inclui a Beira Litoral na área desta espécie.

Confirmando a sua existência nesta província, encontra-se no herbário do Instituto Botânico de Coimbra um exemplar mais moderno, herborizado nos arredores da Figueira da Foz. É também inexplicável o motivo que levou COUTINHO a omitir a Estremadura da zona de dispersão desta Crucífera, quando também alguns espécimes, já antigos, de Azambuja (agora incluída no Ribatejo) estão arquivados no seu próprio herbário. Em recentes herborizações foi colhida não longe desta localidade pelo pessoal do Instituto Botânico de Coimbra.

A consulta dos herbários portugueses permitiu-nos estabelecer a seguinte:

Distribuição: Alto Douro (Barca d'Alva e Freixo de Espada à Cinta, na margem direita do Douro), Beira Litoral, Ribatejo, Estremadura, Alto Alentejo, Baixo Alentejo e Algarve.

Espécimes ainda não referidos: Sampaio pr. Figueira da Foz, nas areias marítimas, 25-IV-1929, *Carrisso et Mendonça* s. n., COI; Minas de Água Santa pr. Caldas da Rainha, in sabulis, 1-V-1935, *Mendonça et F. Sousa* 2967, COI; Entre Vale da Pedra e a Estação de Reguengo, 30-III-1954, *J. Matos, A. Matos et A. Santos* 4658, COI.

A *B. oxyrrhina* Coss., que vegeta predominantemente nas areias do litoral ou em terrenos arenosos não muito afastados da orla marítima, pode aparecer também no interior. Em Espanha, WILLKOMM (Prodr. III: 855, 1880) assinala-a para Talavera de la Reina. RIVAS GODAY e BELLOT RODRIGUEZ (in Anal. Jard. Bot. Madrid, V: 401, 1944) encontraram-na também em

Casa de Dios, limite das províncias de Ciudad-Real e Jaén. Não é, pois, de estranhar o facto de ter sido colhida no Alto Douro. É interessante notar que em Barca d'Alva aparecem, na margem direita do Douro, várias plantas que se não encontram muito difundidas naquela província, o que leva a supor que resultam de sementes transportadas de Espanha pelas águas do rio.

Sedum pruinatum Link ex Brot.

Devem referir-se a esta espécie os dois exemplares RBP 2413, COI e RBP 2466, COI, da Serra do Gerês, citados na «Flora vascular da Serra do Gerês» (Simpósio da I Reunião de Botânica Peninsular: 273, 1951-1953) como *S. tenuifolium* (Sibth. et Sm.) Strobl. Sendo assim, a única referência desta última espécie para aquelas montanhas é a de MURRAY (in Bol. Soc. Brot. 1.ª sér. V: 185, 1887). Em vista de uma das localidades apontadas — margens do rio Homem — ser precisamente o local clássico de *Sedum pruinatum*, onde voltou a ser herborizado em 1948, é possível que as plantas colhidas por MURRAY tenham sido mal identificadas.

Tillaea aquatica L.
Sp. Pl. I: 128, 1753

Bulliarda aquatica DC. in Bull. Phil. XLIX: 2, 1801.
Crassula aquatica Schönland in Engl. et Prantl, Nat. Pflanzenfam. III, 2 a: 37, 1891.

Esta espécie ([1]), nova para a flora da Europa ocidental, foi herborizada nas proximidades de Montemor-o-Velho, em campos que o Mondego inunda durante as cheias e que se mantêm submersos durante algum tempo, mesmo depois de as águas do rio voltarem ao seu leito habitual. O *habitat* da planta é idêntico ao que apresenta nos países onde é nativa, como referem, entre outros, BERGER (in Nat. Pflanzenfam, 18 a: 389,

([1]) Agradecemos, penhoradamente, ao Exmo Sr. Dr. A. MELDERIS, naturalista do British Museum, a amabilidade com que se prontificou a comparar o nosso material com espécimes de *Tillaea aquatica* L. das colecções da Instituição em que trabalha, confirmando, assim, a identificação por nós efectuada.

1930), HEGI (Ill. Fl. Mittel-Europa, IV, 2: 514, 1939), BUTCHER (in Journ. of Bot. LX: 18, 1928) e FERNALD (in Gray's Man. Bot.: 731, 1950). Tratando-se de uma planta de climas mais frios (América e Ásia boreais, Europa setentrional e central), o seu aparecimento no nosso país deve ser provàvelmente atribuído à introdução de sementes, efectuada por intermédio de animais, ou juntamente com outras de plantas cultivadas.

Tillaea aquatica L. pertence ao grupo da *Tillaea muscosa* L., da qual se pode, no entanto, fàcilmente distinguir pelos entrenós mais alongados, folhas mais compridas, flores tetrâmeras curtamente pediceladas e não sésseis, pelas sépalas menores que as pétalas, pelos folículos com muitas sementes e não só com duas, etc.

Espécime: Montemor-o-Velho, lugares inundados pelas águas do Mondego, 5-VIII-1954, *J. Matos et A. Pereira* s. n., COI.

Trifolium Bocconei Savi

O limite deste trevo no norte do país passa a ser Bragança. Para a província de Trás-os-Montes e Alto Douro havia só a citação de Barca d'Alva.

Os dados de FOLQUE (in Melhoramento, II: 74, 1949) são incompletos ([1]), visto terem sido excluídas da área desta espécie as províncias do Douro Litoral e Beira Litoral. O Douro Litoral é representado por três espécimes, dois arquivados no herbário do Porto e um em Coimbra; a Beira Litoral por vários exemplares existentes em Coimbra.

Espécime: Fonte da Assoreira, na estrada Mirandela-Bragança, 24-VI-1955, *A. Fernandes, J. Matos et A. Matos* 5460, COI.

Distribuição: Trás-os-Montes e Alto Douro, Douro Litoral, Beira Alta, Beira Baixa, Beira Litoral, Ribatejo, Estremadura, Alto Alentejo, Baixo Alentejo e Algarve.

([1]) Neste trabalho as páginas 68 e 75 foram trocadas e, por tal motivo, os dados referentes à distribuição geográfica de *Trifolium Bocconei*, referido na página 74, encontram-se na 68, sendo os da página 75 respeitantes a *T. ligusticum* Balbis.

Trifolium diffusum Ehrh.

Alargue-se a área a Trás-os-Montes e Alto Douro.

Espécime: Bragança, Monte de S. Bartolomeu, 24-VI-1955, *A. Fernandes, J. Matos et A. Matos* 5500, COI.

Distribuição: Trás-os-Montes e Alto Douro, Beira Alta, Beira Baixa e Alto Alentejo.

Astragalus glycyphyllus L.

Segunda citação para a província de Trás-os-Montes e Alto Douro. A primeira é Ferragosa de Milhões (v. GARCIA in Bol. Soc. Brot. 2.ª sér. XX: 69, 1946).

Espécime: Serra de Rebordãos, aproximadamente a meia encosta, 26-VI-1955, *A. Fernandes, J. Matos et A. Matos* 5592, COI.

Vicia tenuifolia Roth

«De Trás-os-Montes ao Alentejo» é a área atribuída por SAMPAIO a *Vicia tenuifolia*. Na verdade, com exclusão da Estremadura e do Ribatejo, onde nunca se herborizou, verifica-se que esta espécie se estende entre as províncias limites indicadas por aquele autor. Foi colhida recentemente na Beira Litoral, o que veio alargar a sua área até à faixa ocidental do país. Existe no herbário do Instituto Botânico de Coimbra um exemplar do Minho, determinado como *Vicia Cracca* L., que consideramos duvidoso e que possìvelmente deverá atribuir-se a *Vicia tenuifolia* Roth. Se assim for, também na zona norte a espécie se encontraria mais para oeste. Só, porém, um exame de material vivo, em boas condições, permitirá esclarecer a dúvida.

Espécime: Serra da Boa Viagem, Bandeira, 11-V-1954, *A. Fernandes, R. Fernandes et F. Sousa* 4726, COI.

Distribuição: Trás-os-Montes e Alto Douro, Beira Alta, Beira Litoral, Beira Baixa, Alto Alentejo e Baixo Alentejo.

Chrozophora tinctoria (L.) Juss.

Conhecida apenas do centro e sul do país, esta Euforbiácea aparece também no norte.

Espécime: Arredores de Romeu, na estrada Mirandela-Bragança, terrenos cultivados, 24-VI-1955, *A. Fernandes, J. Matos et A. Matos* 5451, COI.

Distribuição: Trás-os-Montes e Alto Douro, Beira Baixa, Ribatejo, Estremadura, Alto Alentejo, Baixo Alentejo e Algarve.

Euphorbia transtagana Boiss.

Encontra-se também na Beira Baixa.

Espécime: Sertã, vallée du Zêzere, pr. Vale do Serrão, 22-V-1949, *Braun-Blanquet et al.* 3202, LISE.

Distribuição: Beira Baixa, Ribatejo, Estremadura, Alto Alentejo e Baixo Alentejo.

Callitriche hamulata Kütz.

COUTINHO não cita esta espécie para Portugal. SAMPAIO menciona-a para o Norte. Confirmando a sua existência no nosso país, pudemos referir a *C. hamulata* Kütz. os seguintes espécimes:

Minho: Valença, entre Gândara e Valença, num rego de água corrente, lugar sombrio, 17-IV-1946, *M. Silva*, LISE.
Douro Litoral: Valadares, 1879, *F. Newton* s. n., COI; Gaia, Lavadores, 1895, *G. Sampaio* s. n., PO (já citada por SAMPAIO in An. Sc. Nat. X: 64, 1905).
Beira Baixa: Unhais da Serra, numa presa de água para rega, VIII-1955, *P. Silva et fil.* s. n., LISE.

Distribuição: Minho, Douro Litoral e Beira Baixa.

Callitriche pedunculata DC.

O estudo do material português do género *Callitriche* permitiu-nos alargar consideràvelmente a área de distribuição que COUTINHO atribui a *C. pedunculata* DC. (Estremadura e Alentejo Litoral).

A vasta área que lhe é assinalada por SAMPAIO — de Norte a Sul do país — fica, assim, em parte justificada.

Publicamos todos os dados referentes a esta espécie, para ficar sendo conhecida a sua distribuição em Portugal mais rigorosamente. É, no entanto, de esperar que mais abundantes

colheitas de material de *Callitriche* venham mostrar que *C. pedunculata* DC. se encontra ainda mais difundida.

Douro Litoral: Lavadores, 1900, *G. Sampaio* s. n., PO; Porto, margens do Douro, nas lamas, s. d., *G. Sampaio* s. n., PO.

Beira Litoral: Coimbra, in sabulosis inundatis fl. Mundae pr. Villa Franca, 10-V-1936, *W. Rothmaler* 11918, LISE (indeterm.); Coimbra, Quinta das Varandas, ínsuas inundadas de Inverno, 18-IV-1939, *A. Cabral* s. n., COI (*sub C. truncata* Guss.); Coimbra, Choupal, 22-V-1948, *J. Matos* 2324, COI.

Beira Baixa: Castelo Branco, in arenaceis ad margines rivi Ribeira Liria pr. Alcains, 16-VI-1936, *W. Rothmaler* 13642, LISE (indeterm.)

Estremadura: Mafra, margens da lagoa mais oriental da Tapada do Quartel, local muito sombrio, V-1954, *E. J. Mendes* s. n., LISU; «marais» de Frielas, III-1882, *J. Daveau* s. n., LISU (*sub C. hamulata* Kütz., redeterm. P. Coutinho); «marais» de Frielas, Mai-Juin 1884, *J. Daveau* s. n., COI; in rivulis parvis inter Às Vendas et Moita tr. Tagum, ad. fin. Mart. 1842, *Welwitsch* s. n., LISU; Moita, águas estagnadas, III-1881, *R. da Cunha* s. n., LISU; Alcochete, V-1885, *A. X. P. Coutinho* 428, LISU; in locis inundatis inter Azeitão et Calhariz, V-1845, *Welwitsch* s. n., PO.

Baixo Alentejo: Odemira, Pego das Pias, nas marmitas dos rochedos, IV-1905, *G. Sampaio* s. n., PO; Odemira, pântanos dessecados da charneca, IV-1905, *G. Sampaio* s. n., PO.

Distribuição: Douro Litoral, Beira Litoral, Beira Baixa, Estremadura e Baixo Alentejo.

Callitriche truncata Guss.

No herbário de G. Sampaio, existente no Porto, encontram-se três espécimes dentro da pasta da *C. truncata.* O estudo de dois deles — o de Portalegre (Ribeira de Niza) e o de Torrão — foi feito por E. J. Mendes (in Agron. Lusit. XIV: 55-56, 1952) que os identificou como *C. autumnalis* L. emend. Wahlenb. [1].

---

[1] A determinação do espécime do Torrão como *C. autumnalis* não a consideramos segura. Com efeito, alguns dos frutos são ligeiramente pedunculados e todos eles se encontram muito atrasados, sendo impossível saber se as cocas virão a ser aladas.

O terceiro espécime, primeiramente determinado como *C. vernalis* Kütz., foi posteriormente identificado como *C. hamulata* Kütz. por SAMPAIO e publicado como tal (in An. Sc. Nat.: l. c.). A observação deste exemplar mostrou-nos que, na verdade, pertence a *C. hamulata* Kütz.

O exame dos herbários portugueses permitiu-nos atribuir a *C. truncata* Guss. os seguintes espécimes:

Douro Litoral: P.to do Porto, 1879, *F. Newton* s. n., COI (*sub C. autumnalis* L.).

Beira Litoral: Coimbra, Souzelas, num poço junto à linha férrea, 8-V-1953, *P.e M. Póvoa dos Reis* s. n., COI.

Ribatejo: Lezíria da Azambuja, Vala Velha, VII-1881, *A. R. da Cunha* s. n., LISU.

Estremadura: Lisboa, Avenida Alferes Malheiros, Pote d'Água, num charco, III-1952, *F. Fontes et Bento Rainha* 5039, LISE.

A área desta espécie é, pois, bastante mais vasta que a indicada por COUTINHO, que apenas refere *C. truncata* Guss. para Azambuja, sem, no entanto, se estender de «Norte a Sul» do país como pretende SAMPAIO (Fl. Portuguesa: 179, 1947).

Distribuição: Douro Litoral, Beira Litoral, Ribatejo e Estremadura.

Caucalis Lappula (Weber) Grande

Deve usar-se este binome em vez de *Caucalis daucoides* L. (Syst. Nat. ed. 12: 205, 1767), em virtude da existência do homónimo mais antigo *Caucalis daucoides* L. (Sp. Pl. I: 241, 1753) e que é sinónimo de *Daucus platycarpos* (L.) Celak (= *Caucalis platycarpos* L., 1753 p. p. = *Orlaya platycarpos* Koch) (1).

SAMPAIO (in Bol. Soc. Brot. 2.a sér. X: 236-237, 1935) aventa a hipótese de no «Species Plantarum», possìvelmente devido a gralha tipográfica, estarem trocados entre si os «sobrenomes» das espécies 2 e 4 do género *Caucalis* e que, mais tarde, LINEU, no «Systema Naturae», passou a chamar *Caucalis dau-*

(1) Vide MANSFELD in Fedde Repert. XLVII: 281, 1939.

coides ao *C. platycarpos* e *Caucalis platycarpos* ao *C. daucoides.* Isto é, para SAMPAIO nenhum dos dois binomes de 1753 seria válido. O confronto entre as duas obras de LINEU permite, no entanto, verificar que se não trata de erros tipográficos, mas de enganos do próprio LINEU. Com efeito, se essa troca tivesse tido lugar, o autor, no «Systema Naturae», teria reposto os epítetos nos seus verdadeiros lugares. Ora não sucede assim e a ordem por que são citadas as espécies do género *Caucalis* é a mesma nas duas obras. Os enganos de LINEU consistiram em incluir duas citações bibliográficas referentes ao *Caucalis daucoides* verdadeiro dentro do *Caucalis platycarpos.* Além disso, a descrição do *Caucalis daucoides* de 1753 refere-se ao *C. platycarpos*, também de 1753, como o próprio LINEU reconheceu, ao escrever, no «Systema», em seguida às referências bibliográficas do *C. daucoides* de 1767: *«Descriptio Cauc. platycarpi est».* No «Systema» é indicada uma estampa (Col. Ecph. I: t. 87) para o *Caucalis daucoides* (1767). Se, como supõe SAMPAIO, o *Caucalis platycarpos* de 1753 fosse sinónimo daquela espécie, então a figura indicada por LINEU para o *C. platycarpos* seria também aquela estampa 87. No entanto, isso não acontece, visto LINEU citar a estampa 94, também de Col. Ecph., para o *C. platycarpos* de 1753 e não a 87.

A hipótese de troca de epítetos, admitida por SAMPAIO, deve, na nossa opinião, pôr-se de parte.

Conclui-se, pois, o que aliás já era há muito reconhecido: o *Caucalis daucoides* L. de 1753 é sinónimo de *C. platycarpos* L. da mesma data e o *Caucalis daucoides* L. de 1767 é o verdadeiro.

Deve, no entanto, esclarecer-se que, se SAMPAIO se equivocou na interpretação das espécies 2 e 4 de *Caucalis* do «Species Plantarum», o mesmo não sucedeu com a identificação do *Caucalis daucoides* e do *C. platycarpos* do «Systema Naturae». Assim, *Caucalis daucoides* (in SAMP. l. c., excl. synon. pro parte) é o verdadeiro *C. daucoides* L. de 1767 e o *Caucalis platycarpos* (l. c., excl. synon. pro parte) é a *Orlaya platycarpos* Koch. (= *Daucus platycarpos* Celak.), sinónimo referido aliás por SAMPAIO e que não permite qualquer dúvida quanto ao que o nosso botânico entendia por aquela espécie.

Sucede, porém, que, baseados na troca de epítetos admitida

por SAMPAIO, os editores da « Flora Portuguesa » (1947) cometeram enganos nas chaves. Assim, à descrição do *Caucalis daucoides* L. de 1767 (espécie 1587 da « Flora Portuguesa ») foi aplicado o binome *C. platycarpos;* e à descrição de *Caucalis platycarpos* L. (espécie 1588 = *Daucus platycarpos* Car. segundo o próprio índice da « Flora Portuguesa ») o de *C. daucoides* L.

Centunculus minimus L.

A primeira citação desta espécie em Trás-os-Montes é do P.e MIRANDA LOPES para Vimioso (in Bol. Soc. Brot. 2.a sér. IV: 149, 1927). Voltou-se a herborizar nesta província nas proximidades de França. É de estranhar que, sendo o trabalho de MIRANDA LOPES anterior ao aparecimento da 2.a edição da « Flora de Portugal », COUTINHO exclua a província de Trás-os-Montes da área de distribuição de *Centunculus minimus* L.

Na Beira Litoral, colheu-se também em Pombal.

Espécimes: Arredores de França (na estrada Bragança-Portelo), 25-VI-1955, *A. Fernandes, J. Matos et A. Matos* 5580, COI; Pombal, na estrada de Leiria, 24-V-1955, *P. Silva, A. N. Teles et B. Rainha* 5584, LISE.

Distribuição: Minho (Carreço), Douro Litoral (Póvoa de Varzim), Trás-os-Montes e Alto Douro, Beira Litoral e Ribatejo (Entroncamento).

Cynanchum acutum L.

Numa recente exploração botânica, orientada pelo Director do Instituto Botânico de Coimbra, colheu-se esta espécie perto de Barca d'Alva. A província de Trás-os-Montes e Alto Douro representa, pois, região nova para *Cynanchum acutum.* A consulta do herbário do Instituto Superior de Agronomia permitiu verificar que a espécie também já tinha sido herborizada não longe daquele local, mas a sul do rio Douro.

Espécimes: Carriça, margem direita do Douro, a 2 km de Barca d'Alva, 27-VI-1955, *A. Fernandes, J. Matos et A. Matos* 5658, COI; entre Castelo Melhor e Almendra, VI-1942, *C. Barbosa et M. Myre,* LISI.

Distribuição: Trás-os-Montes e Alto Douro, Beira Litoral, Ribatejo e Estremadura.

Lamium hybridum Vill.

Lamium hybridum Vill. foi primeiramente assinalado para Trás-os-Montes e mais tarde para a Beira Alta (GARCIA in Bol. Soc. Brot. 2.ª sér. XIX: 9, 1944-45), onde nós igualmente o herborizámos nos muros que separam as propriedades rurais, nos arredores da Guarda.

Também se encontra na Beira Litoral, tendo sido colhido nas proximidades de Coimbra.

Este pequeno número de locais parece demonstrar que *L. hybridum* Vill. é planta rara entre nós. Torna-se, porém, necessário que, ao encontrarem-se populações de *L. purpureum* L., se tenha em consideração que aquela espécie é muito semelhante à última. O facto de *L. hybridum* L. não ter uma maior representação nas colecções pode resultar de, em consequência da semelhança apontada, não se colher material, devido aos colectores o confundirem à primeira vista com *L. purpureum* L. já muito representado nos nossos herbários.

Espécime: Coimbra, Estação Velha, 23-IV-1956, *J. Matos et F. Cardoso* s. n., COI.

Distribuição: Trás-os-Montes (e Alto Douro), Beira Alta e Beira Litoral.

Scutellaria galericulata L.

Esta espécie aparece não só no Douro Litoral e na Beira Litoral, mas também no Minho e no Alto Douro.

Espécimes: Atães, numa poça seca, 25-VII-1949, *J. Castro* 1972, PO; Carriça, margem direita do rio Douro, a 2 km de Barca d'Alva, 27-VI-1955, *A. Fernandes, J. Matos et A. Matos* 5667, COI.

Galium uliginosum L. ssp. **Langei** Cout.

Encontrámos esta planta, da qual existiam até hoje apenas duas citações, nas proximidades da Guarda.

Espécime: Vale dos Corvos pr. N.ª S.ª da Fumagueira, estrada da Guarda a Maçainhas, 16-VI-1953, *A. Fernandes, R. Fernandes et F. Sousa* 4367, COI.

Distribuição: Minho, Trás-os-Montes e Beira Alta.

Vallerianella pumila (Willd.) DC.

Nos herbários portugueses não existem exemplares desta espécie das Beiras, pelo que não se justifica a distribuição que SAMPAIO lhe atribui na «Flora Portuguesa»: «do Douro à Estremadura». No Ribatejo, só recentemente foi herborizada. Se atendermos ao pequeno número de localidades representadas, parece que *Valerianella pumila* (Willd.) DC. não é muito abundante no nosso país.

Espécime: Entre a Estação de Reguengo e as Virtudes, 30-III-1954, *J. Matos, A. Matos et A. Santos* 4671, COI.

Distribuição: Trás-os-Montes e Alto Douro (Carrazeda de Anciães), Douro Litoral (Areinho), Ribatejo e Estremadura (Praia das Maçãs).

Soliva stolonifera (Brot.) Loudon

À área indicada por BENTO RAINHA (in Agron. Lusit. IX: 37, 1947) e por FONTES (l. c. XVIII: 47, 1956), deve acrescentar-se o Ribatejo.

Espécime: Santarém, no terraço do Castelo, 29-III-1954, *J. Matos, A. Matos et A. Santos* 4619, COI.

Carduus meonanthus Hoffgg. et Link

Existe também no Ribatejo. O seu *habitat* preferido são os areais do litoral e das margens dos rios. No entanto, no herbário de Coimbra existe um espécime de Monchique, o que mostra que esta planta pode vegetar em condições diversas das que lhe são habituais.

Espécimes: entre a Estação de Reguengo e as Virtudes, 30-III-1954, *J. Matos, A. Matos et A. Santos* 4667, COI.

Distribuição: Estremadura, Ribatejo, Baixo Alentejo e Algarve.

Centaurea uliginosa Brot. forma **alba** nob.

A typo corollis albis differt.

Habitat: Mata de Foja (Montemor-o-Velho); Brejo dos Caniços.

Specimen in Herbario Instituti Botanici Universitatis Conimbrigensis.

Leg. *A. Matos et A. M. Pereira,* 3-VII-1954.

Hyoseris scabra L.

Esta Composta, só conhecida dos arredores de Lisboa, aparece também em Cezimbra.

Espécime: Cezimbra, Castelo, 8-IV-1936, *Hertha Kaim* s. n., COI.

Leontodon Leysseri (Wall.) Beck.
var. **crassifolius** (Mariz) R. Fernandes nov. comb.

Thrincia hirta Roth var. *crassifolia* Mariz in Bol. Soc. Brot., 1.ª série, XI: 151, 1893.

Encontra-se nas areias e rochas do litoral, desde o Minho à Estremadura. Coutinho não menciona muitas localidades, provàvelmente em virtude de ter baseado o seu estudo sobre as plantas existentes no herbário da antiga Escola Politécnica e no trabalho de Mariz acerca das Compostas portuguesas (l. c.: 151-152). Com efeito, este naturalista considerou alguns exemplares da var. *crassifolius* como pertencentes ao tipo específico. No entanto, as folhas desses indivíduos, muito recortadas, densamente revestidas de pêlos curtos forquilhados, que lhes conferem uma tonalidade esbranquiçada, e as raízes fortes e lenhosas são características daquela variedade.

Em Hegi (l. c. VI, 2: 1034, 1954) cita-se a forma *lasiolaenus* (Bisch.) Schinz et Thell. com folhas e caules cobertos de pêlos. Não pudemos examinar nenhum espécime desta forma, pelo que desconhecemos se as plantas portuguesas lhe poderão ser referidas.

A área apontada por SAMPAIO, «Litoral do Sul» não corresponde aos dados que coligimos.

Espécimes: Caminha, Cabedelo, VI-1885, *A. R. Cunha* 233, COI (cit. MARIZ *sub Thrincia hirta* Roth); Espinho, Silvalde, IX-1887, *A. Moller* s. n., COI (cit. MARIZ *sub Thrincia hirta* Roth); Aveiro, Costa de S. Jacinto, VI-1891, *E. Mesquita* s. n., COI (cit. MARIZ *sub Thrincia hirta* Roth); Areal da Costa Nova (Aveiro), VIII-1926, *A. Monteiro et A. Passos* 15, LISE; Aveiro pr. Costa Nova, in arenosis maritimis, 15-V-1951, *P. Silva, F. Fontes et M. Silva* 4562, LISE; Aveiro, Costa Nova, nas areias marítimas, 21-V-1954, *J. Matos, A. Matos et A. Pereira* 4840, COI; Figueira da Foz, Gala, IX-1877, *A. Moller* s. n., COI (cit. MARIZ *sub Thrincia hirta* Roth); Quiaios pr. Figueira da Foz, 2-VI-1933, *Carrisso et Mendonça* s. n., COI; Pinhal de Leiria, nas dunas, VI-1917, *Guilherme Felgueiras* 262, COI.

Distribuição: nas areias e rochas do litoral, desde o Minho à Estremadura.

SUR LA CARYOSYSTÉMATIQUE D'*ORNITHOGALUM PATERFAMILIAS* GODR.

par

J. BARROS NEVES
Institut Botanique de l'Université de Coimbra

INTRODUCTION

Ornithogalum paterfamilias Godr. est une espèce de la Section **Heliocharmos** (Bak.) Benth. et Hook., à laquelle appartiennent la plupart des espèces d'*Ornithogalum* L. Par cette raison et par le fait même qu'elle est la plus représentée dans l'ancien monde, on ne doit pas être surppris de constater que la plupart des espèces étudiés caryologiquement soient inclues dans cette Section. Et pourtant, il ne faut pas conclure de ce fait que la connaissance caryologique de la Section soit parfaite. En effet, une cinquantaine d'espèces en lui étant attribuées, il n'y en a que 12 dont des données caryologiques sont connus. Pour la plupart, ces données se limitent à une indication du nombre des chromosomes, parfois même présenté avec incertitude, comme c'est le cas d'*O. paterfamilias* Godr., pour lequel HEITZ (1926) mentionne $n = 12\text{-}14$, se basant sur des observations en des cellules somatiques.

S'il est vrai que le genre *Ornithogalum* L. n'est pas parfaitement délimité de quelques autres genres de la tribo *Scilleae,* comme il est mis en évidence par le nombre relativement considérable d'espèces qui ont été transférées de genre à genre, aussi la délimitation des espèces est-elle parfois défectueuse, surtout dans la Section **Heliocharmos** (Bak.) Benth. et Hook.

Le grand nombre d'espèces qui sont attribuées à cette Section, ainsi que les inévitables divergences suscitées entre les taxonomistes en ce qui concerne la délimitation de quelques-unes d'entre elles, sont conséquence d'une intense différenciation dont la Section est siège (cf. FEINBRUN, 1941 ; NEVES, 1952) et cause d'une connaissance imparfaite de la systématique des espèces en question.

Dans le but de contribuer pour l'éclaircissement de la systématique dans le genre *Ornithogalum* L. nous avons déjà réalisé des études caryologiques dans quelques de ses espèces. Ce travail est une nouvelle contribution pour la résolution d'un problème de systématique chez la Section **Heliocharmos** (Bak.) Benth. et Hook.

MATÉRIEL ET TECHNIQUE

Nous avons utilisé des plantes d'*O. paterfamilias* Godr. développées à partir de bulbes que nous avons reçus du Jardin Botanique de Pallermo et qui sont maintenues en culture au Jardin Botanique de l'Université de Coimbra. Ce sont les cultures n.° 233 et n.° 645.

En raison de comparaisons que nous devrons faire, nous mentionnons dans ce travail, bien que d'une façon succinte, les observations que nous avons faites (Neves, 1952) dans *O. umbellatum* L. type (forme diploïde) et dans *O. divergens* Bor. [= *O. umbellatum* L. (sensu latum) ssp. *divergens* (Bor.) Asch. et Graebn.]. Ces dernières plantes ont les provenances suivantes:

N.° 35/12 — *O. umbellatum* L., pr. Vendas Novas, Portugal.
N.° 204 — *O. divergens* Bor., pr. Coimbra, Portugal.
N.° 308 — *O. divergens* Bor., pr. Montpellier, France.

Le nombre et la morphologie des chromosomes somatiques ont été déterminés dans des cellules des méristèmes radiculaires fixés en Navachine (mod. Bruun) et colorés au violet de gentiane.

Pour l'étude du comportement des chromosomes pendant la méiose nous avons utilisé les cellules-mères des grains de pollen, fixées en alcool acétique (3:1) et colorées par le carmin acétique (Belling, 1926).

OBSERVATIONS

O. paterfamilias Godr.

L'étude des métaphases dans les cellules méristématiques radiculaires d'*O. paterfamilias* Godr. nous a montré, dans tous les individus, l'existence d'une garniture de 18 chromosomes (fig. 1) appartenant aux types morphologiques suivants:

1 paire de chromosomes isobrachiaux LL
1 » » » hétérobrachiaux Ll
1 » » » » lP
1 » » » » Lp_1
1 » » » » Lp_2 dont la branche p est plus courte que dans la paire Lp_1
1 paire de chromosomes hétérobrachiaux lp
1 » » » » lp' à branche p plus courte que celle des chromosomes de la paire précédente et pourvus de satellites
1 paire de chromosomes presque isobrachiaux PP
1 » » » hétérobrachiaux Pp dont la branche P est un peu plus longe que celle des chromosomes de la paire précédente, ce qui fait que la longueur totale de ces chromosomes Pp soit presque égale à celle des PP

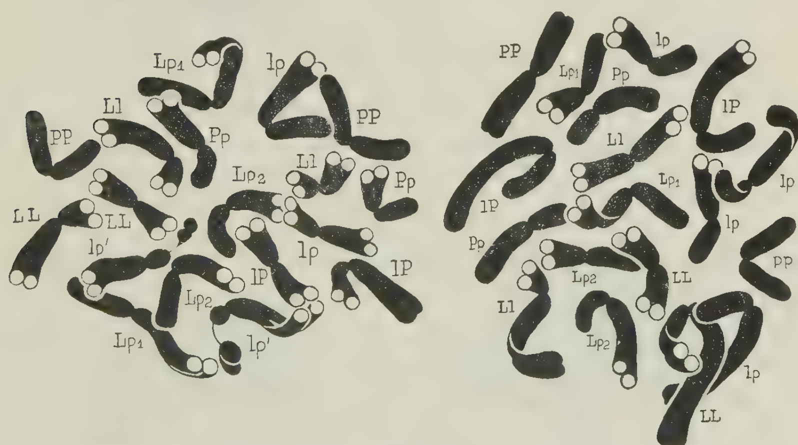


Fig. 1 — *O. paterfamilias* Godr. Métaphases dans des cellules du méristème radiculaire. Navachine-violet de gentiane. × 3.200.

Cette distribution des chromosomes par des types morphologiques nous a permis d'établir pour *O. paterfamilias* Godr. la formule chromosomique :

$$2n = 18 = 2\ LL + 2\ Ll + 2 LP + 2\ Lp_1 + 2\ Lp_2 + 2\ lp + 2\ lp' + 2\ PP + 2\ Pp$$

Le nombre somatique de chromosomes que nous avons déterminé dans cette espèce ne s'accorde pas avec celui qui lui

est attribué par HEITZ (1926), n = 12-14. Cependant, nous ne pouvons pas comparer l'idiogramme que nous avons trouvé avec celui des plantes étudiées par HEITZ, puisque l'auteur n'a pas fait la représentation de la graniture qu'il a observée, pas même sa description.

Si nous considérons le comportement méiotique des chromosomes de nos plantes d'*O. paterfamilias* Godr., nous ne pouvons admettre le nombre n = 12-14 donné par HEITZ (l. c.) pour cette espèce. Ce nombre pourrait tout au plus correspondre à



Fig. 2 — *O. paterfamilias* Godr. Métaphases I dans les cellules-mères des grains de pollen. 9 bivalents. Alcool acétique-carmin acétique. × 900.

une forme triploïde d'*O. paterfamilias* Godr., à moins que les plantes étudiées par HEITZ ne fussent pas de l'espèce mentionnée. On purrait admettre une confusion avec une forme triploïde d'*O. umbellatum* L. (cf. NEVES, 1952).

L'étude de la méiose dans les cellules-mères des grains de pollen nous a montré qu'il y a presque toujours formation de 9 bivalents (fig. 2 et Pl. I, fig. 1, 2). Seulement dans 3,88 % des métaphase I examinées (d'entre 1158) nous avons constaté la présence d'univalents (le plus souvent 2, plus raremente 4), toujours formés par les éléments les plus petits de la garniture — PP ou Pp (figs. 3, 4, 5 et Pl. I, fig. 3-5). Ce fait doit être relationné avec le petit nombre de chiasmata qui peuvent se former, en conséquence des petites dimensions des éléments mentionnés.

Qoique dans la plupart des métaphases, la disposition des univalents en rapport à la plaque équatoriale ne laisse pas doute

qu'il s'agit de vrais univalents, dans d'autres ils semblent résulter d'une rupture précoce des chiasmata, phénomène que nous

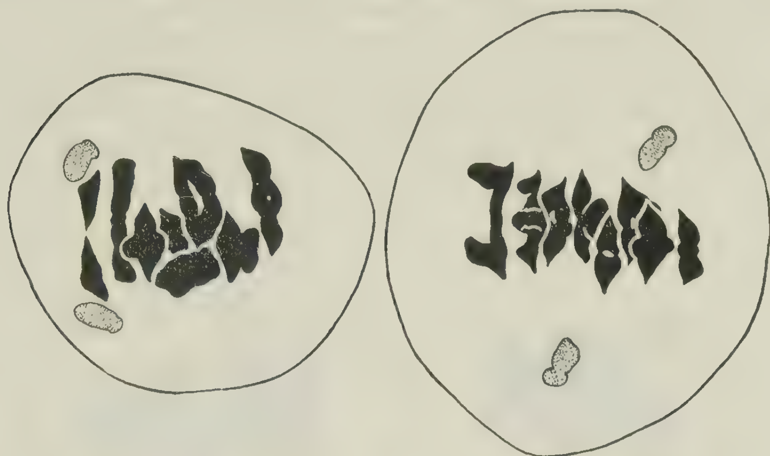


Fig. 3 — *O. paterfamilias* Godr. Métaphases I dans les céllules-mères des grains de pollen. Remarquer la présence de deux univalents, chacun de son côté de la plaque équatoriale. Alcool acétique-carmin acétique. × 1.200.

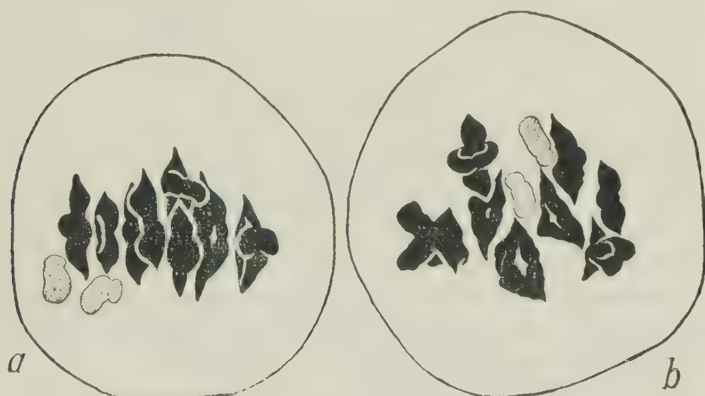


Fig. 4 — *O. paterfamilias* Godr. Métaphases dans les cellules-mères de grains de pollen. 8 II + 2 I. Alcool acétique-carmin acétique. × 1.200.

avons mis en évidence dans *O. thyrsoides* Jacq. (Neves, 1953 *a*) et dans *O. Zeyheri* Baker (Neves, 1953 *b*).

La présence d'univalents dans quelques diacinèses nous a permis de confirmer leur formation pendant la prophase. Cepen-

dant, le nombre de figures examinées a été relativement petit pour nous permettre de vérifier s'il y avait une augmentation de la fréquence d'univalents jusqu'à la métaphase.

Quelle que soit l'origine des univalents, on constate qu'ils accompagnent trés rarement les bivalents dans leur disposition dans la plaque équatoriale. Le plus souvent on les voit hors du plan moyen du fuseau, soit chacun de son côté (fig. 3, 5*b* et Pl. I, fig. 3, 4), soit tous les deux du même côté (fig. 4*a*, 5*a* et

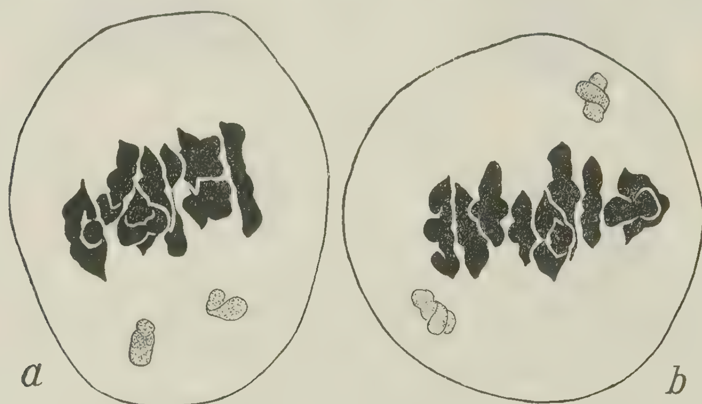


Fig. 5 — *O. paterfamilias* Godr. Métaphases dans les cellules-mères des grains de pollen. 8 II + 2 I. Alcool acétique-carmin acétique. × 1.200.

Pl. I, fig. 5). Plus fréquemment on les trouve chacun de son côté, plus ou moins au voisinage des pôles. On constate, alors, que leur centromère ne se divise pas et que les univalents sont inclus, après l'anaphase I, dans le groupe polaire qui lui est plus prochain. Pour cette raison, les noyaux qui se forment à la télophase I possèdent des garnitures semblables à celles des cellules où se forment seulement des bivalents.

De même façon, quand les deux univalents se trouvent d'un même côté (ce qui n'est pas fréquent, comme nous l'avons déjà dit) ils ne se divisent pas et ils sont ainsi inclus ensemble dans le même groupe polaire. Ce comportement amène à la formation d'un noyau-fil pourvu de 10 chromosomes, tandis que l'autre en possède 8.

Dans les cas, très rares, où les deux ou tout au moins l'un des univalents se trouvent dans le plan équatorial de la méta-

phase, on constate alors la division des univalents disposés dans ce plan, laquelle se vérifie, le plus souvent, après la disjonction des bivalents. Dans la fig. 6*b* et Pl. I fig. 6 on peut noter un de ces cas: l'un des univalents se trouve tout entier au voisinage du pôle supérieur, tandis que l'autre vient de se diviser. Les chromatides qui en résultent sont généralement inclus dans les groupes polaires. Cependant, quelquefois un de ces chromatides

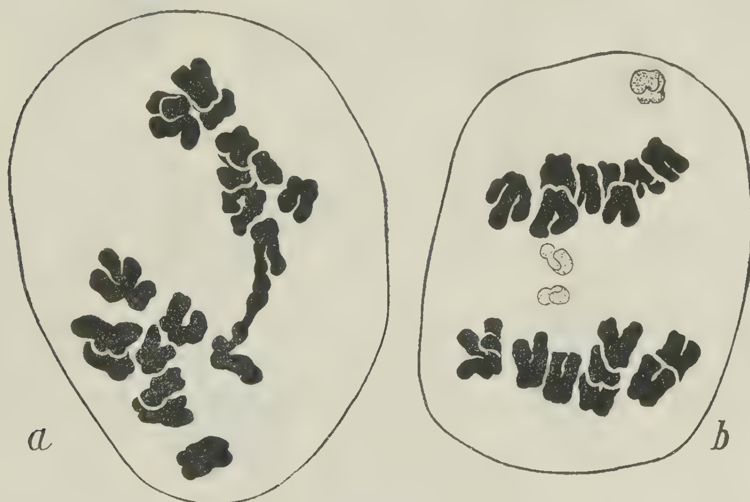


Fig. 6 — *O. paterfamilias* Godr. *a*, Anaphase I; remarquer la présence d'un pont. *b*, Anaphase II; remarquer qu'un des univalents se trouve au voisinage du pôle supérieur, tandis que l'autre vient de se diviser. Alcool acétique-carmin acétique. × 1.200.

(fig. 7*a*, *b*) ou même tous les deux, n'arrivent pas à temps d'être inclus dans les noyaux-fils et alors ils originent des micronoyaux (fig. 7*c* et Pl. I fig. 8). Les univalents qui ne subissent pas cette division et ne sont pas inclus dans les groupes télophasiques, peuvent engendrer aussi des micronoyaux (fig. 7*d* et Pl. I fig. 8). La formation de micronoyaux, soit par des univalents, soit par des chromatides provenant de leur division (fig. 7 *c*, *d* et Pl. I fig. 9, 10), est cependant rare. Ainsi, ayant trouvé 3,88 % de métaphases présentant des univalents (sur 1158 examinées), nous avons constaté la présence de micronoyaux seulement dans 0,77 % des télophases I (sur 905 examinées).

Ce comportement des univalents, semblable à celui que

nous avons observé dans les formes diploïdes d'*O. umbellatum* L. (cf. Neves, 1952, p. 100), lié à une absence presque totale

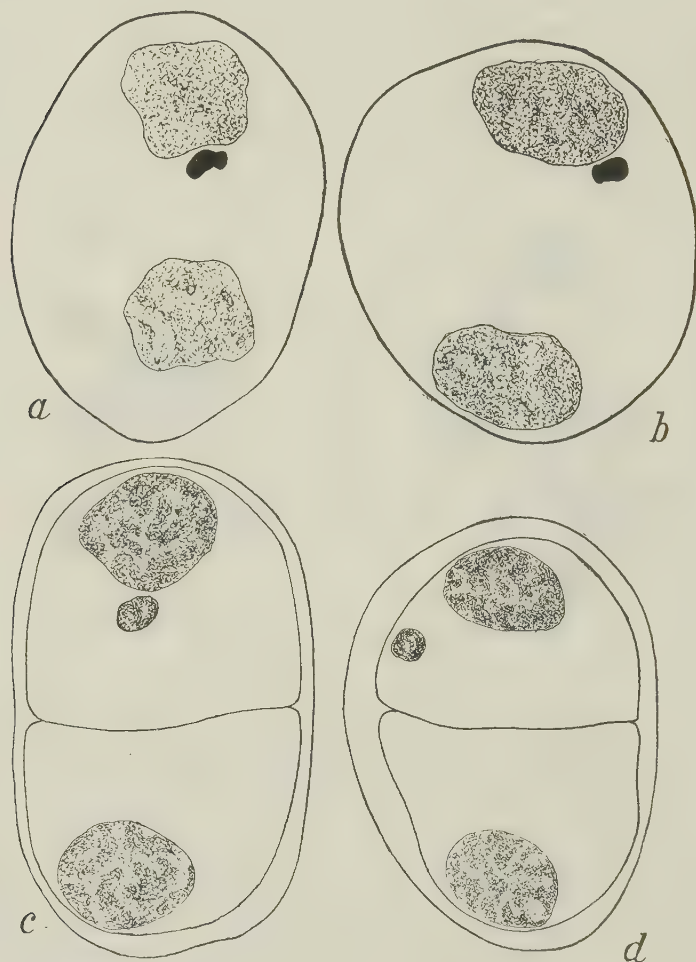


Fig. 7 — *O. paterfamilias* Godr. Télophases I. Remarquer en *a* et *b* la présence, au voisinage d'un des noyaux-fils, d'un chromatide provenant de la division d'un univalent, et qui n'a pas été inclus. c, *d*, des micronoyaux engendrés par des univalents. Alcool acétique-carmin acétique. × 1.200.

d'autres anomalies pendant la méiose — la formation de ponts dans les anaphases I et II (fig. 6*a* et 8 et Pl. I fig. 7, 10, 11) est un

phénomène très rare — explique le pourcentage élevé de pollen bien conformé (92 %).

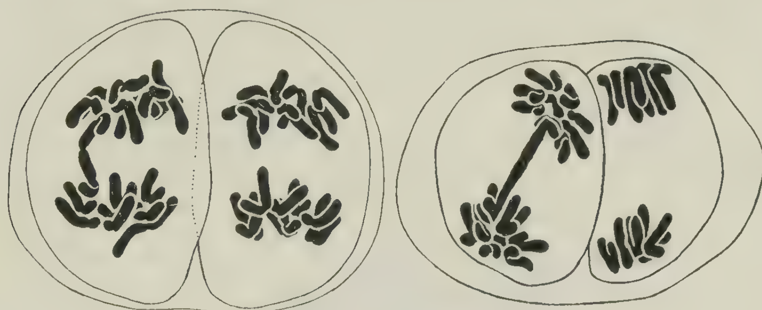


Fig. 8 — *O. paterfamilias* Godr. Anaphases II. Remarquer la présence de ponts. Alcool acétique-carmin acétique. × 900.

O. umbelatum L.

De cette espèce nous mentionnons seulement les formes diploïdes. Nous avons trouvé (Neves, 1952) que ces formes présentent 18 chromosomes somatiques (fig. 9) dont la distri-

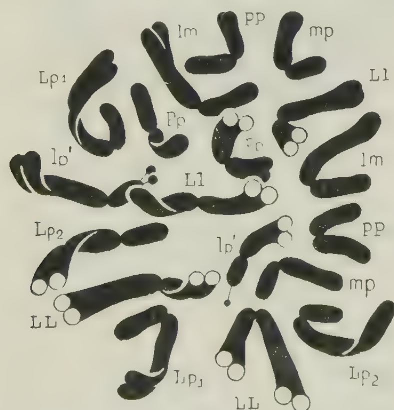


Fig. 9 — *O. umbellatum* L. Forme diploïde. Métaphase dans une cellule du méristème radiculaire. 18 chromosomes. Navachine-violet de gentiane. × 3.200.

bution par des types morphologiques nous a permis d'établir la formule chromosomique :

$$n = 18 = 2\,LL + 2\,Ll + 2\,lm + 2\,Lp_1 + 2\,Lp_2 + 2\,lp' + 2\,mp + 2\,PP + 2\,Pp$$

La méiose découle, comme nous l'avons dit, d'une façon semblable à celle que nous avons observée ici en *O. paterfamilias* Godr.

O. divergens Bor.

L'étude de la mitose dans les cellules méristématiques radiculaires de cette espèce nous a montré (NEVES, 1952) une garniture formée par 54 chromosomes (fig. 10) correspondant parfaitement à la garniture que nous avons trouvée dans les formes hexaploïdes d'*O. umbellatum* L. La formule chromosomique d'*O. divergens* Bor. est donc :



Fig. 10 — *O. divergens* Bor. Métaphase dans une cellule du méristème radiculaire. 54 chromosomes. Remarquer la présence de chromosomes des types lp' et mp'. Navachine-violet de gentiane. × 3.200.

$$2n = 54 = 6\,LL + 6\,Ll + 6\,lm + 6\,Lp_1 + 6\,Lp_2 + 3\,lp + 3\,lp' + 3\,mp + 3\,mp' + 6\,PP + 6\,Pp$$

Si l'on fait abstraction des chromosomes satellitifères (3 lp' et 3 mp'), la distribution des chromosomes par des types morphologiques suggère qu'il s'agit d'une forme hexaploïde. En effet, l'observation de la méiose nous a révélé la présence de diacinèses et de métaphases I où se trouvent des trivalents, tétravalents et hexavalents.

DISCUSSION

Pour quelques auteurs (Grenier et Godron, 1856; Baker, 1873; Richter, 1890) *Ornithogalum paterfamilias* Godr. est une bonne espèce, tandis que pour d'autres auteurs il est considéré comme sous-espèce d'*O. umbellatum* L. (Ascherson et Graebner, 1905-1907; Ciferri et Giacomini, 1950; Cuénod, 1954). Rouy (1910) et Bonnier ([1916]-1934) le considèrent comme race d'*O. umbellatum* L.; Nyman (1878-1882) place *O. paterfamilias* Godr. dans la synonimie d'*O. divergens* Bor.; et Coste (1906) le considère comme variété d'*O. divergens* Bor.

Bien que *O. paterfamilias* Godr. et *O. divergens* Bor. se ressemblent beaucoup par leurs caractères de la morphologie externe, on peut les distinguer parce que, comme l'ont fait noter Bonnier (l. c.) et Feinbrun (1941), dans *O. divergens* Bor. les bulbes donnent naissance *à l'aisselle de leurs écailles externes, à des nombreux petits bulbes ou caïeux qui ne produisent pas des feuilles avant l'année suivante,* tandis que, dans *O. paterfamilias* Godr., les bulbes sont entourés *d'un grand nombre de petits bulbes ayant presque tous donné naissance à des feuilles* (cf. Bonnier, l. c.).

Caryologiquement, les deux taxa sont assez distincts parce que, comme nous l'avons vu, *O. divergens* Bor. présente 2n = = 54 chromosomes, tandis que *O. paterfamilias* Godr. en possède 2n = 18. Ainsi, tant les données caryologiques, comme ceux de la morphologie externe, s'opposent à l'inclusion d'*O. paterfamilias* Godr. dans *O. divergens* Bor.

Occupons-nous, maintenant, de la question *O. paterfamilias* Godr. — *O. umbellatum* L.

Les auteurs qui considèrent ces deux taxa comme des espèces distinctes se sont basés principalement dans des différences mentionnées au tableau suivant :

O. umbellatum L.	*O. paterfamilias* Godr.
Feuilles pourvues d'une ligne blanche	Feuilles à ligne blanche nulle ou à peine marquée
Bulbe donnant naissance à des caïeux d'origine plus on moins proffonde	Bulbe entouré de caïeux et de bulbilles nombreux, ayant presque tous donné naissance à des feuilles
Pédicelles étalés après l'anthèse	Pédicelles étalés horizontalement ou même refractés après l'anthèse
Capsule à 6 côtes équidistantes	Capsule à 6 côtes rapprochées deux à deux

Ces différences se présentent beaucoup amoindries, quand on considère le grand polymorphisme d'*O. umbellatum* L. Ce polymorphisme est en relation avec une multitude de formes caryologiques qui constituent toute une série allopolyploïde qui va du diploïde jusqu'au octoploïde.

Si l'on considére que *O. paterfamilias* Godr. peut se présenter avec une ligne blanchâtre dans ses feuilles; que dans *O. umbellatum* L. il y a des formes qui engendrent des bulbilles sous les écailles externes; que les individus les plus robustes d'*O. umbellatum* L. révèlent une certaine tendance pour présenter les pédicelles étalés horizontalement, on constate une extraordinaire ressemblance entre les deux taxa. La comparaison des garnitures chromosomiques nous montre que celle d'*O. paterfamilias* Godr. (fig. 1), représentée par la formule:

$$2n=18=2\ LL+2\ Ll+2\ LP+2\ Lp_1+2\ Lp_2+2\ lp+2\ lp'+2\ PP+2\ Pp$$

possède une remarquable ressemblance avec celle qui est présentée par les formes diploïdes d'*O. umbellatum* L. (fig. 9), dont voici la formule chromosomique:

$$2n=18=2\ LL+2\ Ll+2\ lm+2\ Lp_1+2\ Lp_2+2\ lp'+2\ mp+2\ PP+2\ Pp$$

Ces deux garnitures diffèrent dans la morphologie de deux paires de chromosomes (lm et mp dans *O. umbellatum* L. et

LP et lp dans *O. paterfamilias* Godr.). Elles peuvent, cependant, être considérées comme dérivées une de l'autre, si l'on admet l'existence de modifications structurelles entre les chromosomes mentionnés. Cela posé, on pourra demander laquelle des deux garnitures aura engendré l'autre. Bien qu'au présent il nous soit impossible d'établir laquelle d'entre elles a donné naissance à l'autre, il nous semble plus probable que la garniture d'*O. umbellatum* L. soit la plus ancienne. Cela équivaut à admettre que les deux taxa sont apparentés et que *O. paterfamilias* Godr. pourrait avoir été engendré à partir d'*O. umbellatum* L.

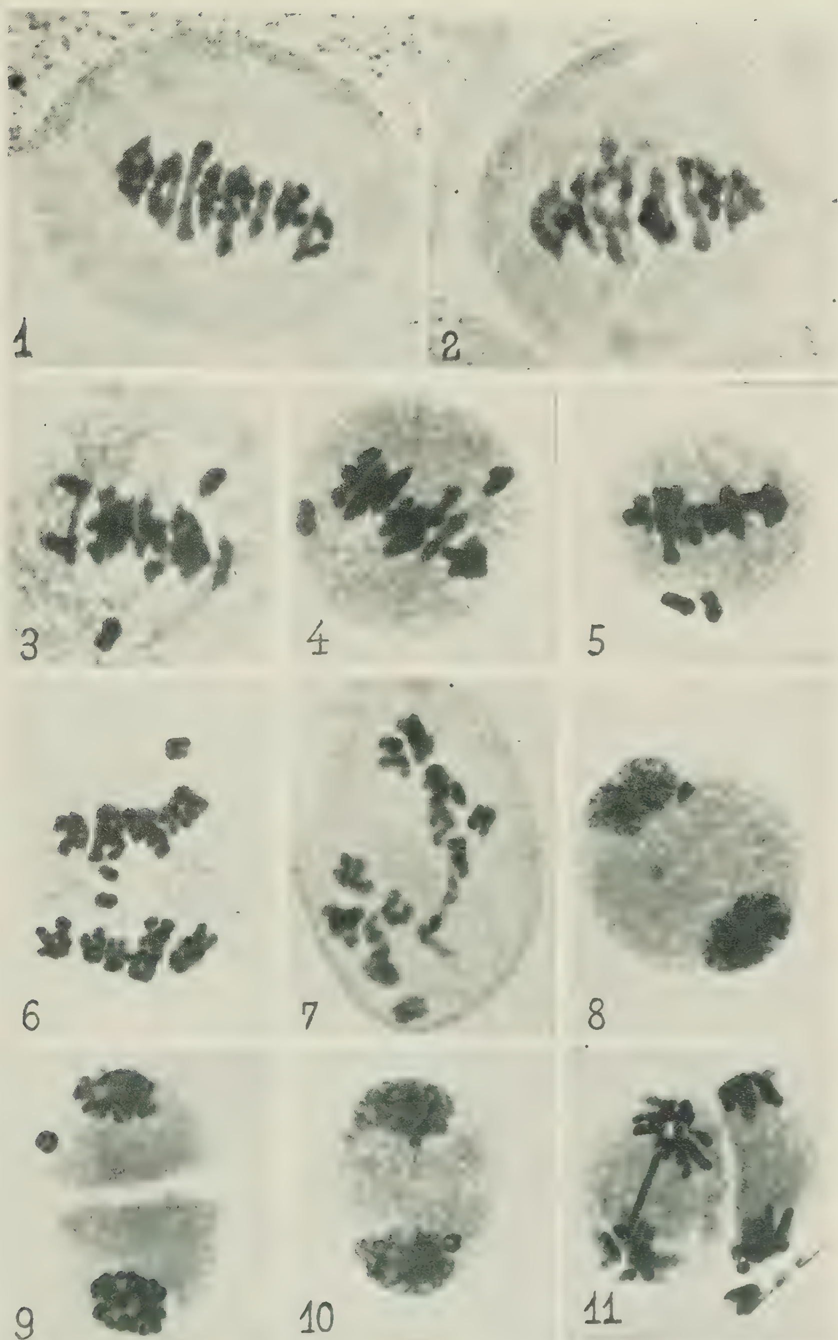
En faveur de cette hypothèse nous rappelons que *O. umbellatum* L. (sensu latum) se présente assez polymorphe, et que nous avons réussi à mettre en évidence l'existence de garnitures chromosomiques différentes en rapport avec les différentes formes (Neves, 1952). Aussi avons-nous (l. c.) remarqué dans *O. umbellatum* L. l'existence d'une corrélation entre le nombre des chromosomes d'une forme et la façon dont elle réalise la multiplication végétative. Ainsi, dans les formes diploïdes et triploïdes,la multiplication végétative est-elle faite par des caïeux d'origine profonde produisant des feuilles, tandis que dans les formes possédant un degré polyploïde plus élevé, elle se réalise par des petits bulbilles ne produisant pas des feuilles, ces bulbilles étant engendrés sous des écailles externes. Quand on observe *O. paterfamilias* Godr. on constate qu'il a un procédé de multiplication végétative qui fait transition entre les deux types ci-dessus mentionnés: La multiplication se réalise soit par des caïeux, soit par des bulbilles, et ceux-ci se présentent feuillus ou non feuillus.

Tous ces faits semblent montrer que *O. paterfamilias* Godr. ait été engendré à partir de formes diploïdes d'*O. umbellatum* L. (type) ou d'autres semblables. S'il en est ainsi, on devra considérer qu'il s'agit d'une espèce jordanienne dérivée du linnéon *O. umbellatum* L.

À notre avis, en nous basant sur les données morphologiques et caryologiques, on doit rapporter les deux taxa et, en accord avec Ascherson et Graebner (1905-1907) nous considérons *O. paterfamilias* Godr. sous-espèce d'*O. umbellatum* L.

BIBLIOGRAPHIE

ASCHERSON, P. et GRAEBNER, P.
1905-1907 *Synopsis der Mitteleuropaïschen Flora*, III. Leipzig.
BAKER, J. G.
1873 Revision of the Genera and Species of the Scilleae and Chlorogaleae. *Journ. Linn. Soc.* XIII: 267.
BELLING, J.
1926 The iron-aceto carmine method of fixing and staining chromosomes. *Biol. Bull.* L: 160-162.
BONNIER, G.
[1916]-1934 *Flore complète illustrée en couleurs de France, Suisse et Belgique*, X. Paris.
CIFERRI, R. et GIACOMINI, V.
1950 *Nomenclator florae italicae. Pars primae: Gymnospermae et Monocotyledones.* Ticini.
COSTE, H.
1906 *Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des Contrées limitrophes*, III. Paris.
CUÉNOD, A.
1954 *Flore analytique et synoptique de la Tunisie.* Tunis.
FEINBRUN, N.
1941 The genus *Ornithogalum* in Palestine and neighbouring countries. *Palest. Journ. Bot.*, J. Ser. II: 132-150.
GRENIER, C. et GODRON, D. A.
1856 *Flore de France*, III. Paris.
HEITZ, E.
1926 Der Nachweis der Chromosomen. *Zeit. f. Bot.* XVIII: 625-681.
NEVES, J. B.
1952 Estudos cariológicos no género *Ornithogalum* L. *Bol. Soc. Brot.* 2.ª sér. XXVI: 5-192.
1953 *a* Sobre a cariologia de *Ornithogalum thyrsoides* Jacq. *Las Ciências*, XVIII, n.º 1.
1953 *b* Sobre o emparelhamento somático em *Ornithogalum Zeyheri* Baker. *Bol. Soc. Brot.* 2.ª sér. XXVII: 203-216.
NYMAN, C. F.
1878-1882 *Conspectus Florae Europae.* Örebro.
RICHTER, K.
1950 *Plantae Europae.* Paris — Leipzig.
ROUY, G.
1910 *Flore de France*, XII, Paris.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

SUR LA CARYOLOGIE D'*ORNITHOGALUM EIGII* FEINBR.

par

J. BARROS NEVES
Institut Botanique de l'Université de Coimbra

INTRODUCTION

Ornithogalum Eigii Feinbr., de la section *Heliocharmos* (Bak.) Benth. et Hook., est une espèce qui a été décrite par Feinbrun (1941) sur des plantes récoltées en Palestine. Des exemplaires de cette plante avaient déjà été attribuées à *O. fimbriatum* Willd. par Boissier (1884) et par d'autres auteurs (p. e. Post, 1933), Boissier (l. c.) ayant créé avec ces plantes la var. *ciliatum* Boiss., caractérisée par la particularité selon laquelle seulement le bord des feuilles se présente garni de cils.

Cependant, les caractères de la morphologie externe ont amené Feinbrun (1941) à considérer ces plantes appartenant à un autre groupe d'espèces qui diffèrent d'*O. fimbriatum* Willd. par les faits suivants: la capsule n'a pas d'ailes, les pédicelles sont erects, la forme des bractées, ainsi que celle des tépales, qui y sont différentes, etc. Feinbrun (l. c.) a établi alors son *O. Eigii*, présentant *O. comosum* L. comme l'espèce probablement la plus prochaine. Feinbrun (l. c.) a fait remarquer, cependant, les différences morphologiques entre ces deux espèces et encore leur différente distribution géographique, puisque *O. Eigii* Feinbr. est une espèce méditerranéenne-orientale tandis que *O. comosum* L. se trouve dans les régions méditerranéenne-nord et centrale européenne.

La séparation de ces plantes dans une espèce distincte d'*O. fimbriatum* Willd. est renforcée par l'oppinion de Mouterde (1953*a*, *b*) qui, en examinant non seulemdnt l'abondant matériel qu'il a récolté au Liban, mais encore des spécimens d'herbier — ceux de Boissier y inclus — est arrivé à la conclusion que ce dernier botaniste a commis une erreur en attribuant à *O. fim-*

briatum Willd. les *Ornithogala* qui vivent dans l'Orient-Prochain (Syrie, Liban et Palestine), et dont les feuilles possèdent des bords ciliés. Mouterde (l. c.) considère que, par leurs caractères, les plantes en question correspondent à l'espèce *O. neurostegium* Boiss. et Bl., laquelle Boissier a créée à partir d'un seul spécimen et que lui-même (l. c.: 222) a considérée espèce très voisine de ce qu'il avait déterminé comme *O. fimbriatum* Willd. Mouterde confrontant son abondant matériel avec l'exemplaire unique d'*O. neurostegium* Boiss. et Bl. conservé à l'Herbier Boissier, à Genevè, a considéré qu'il s'agit d'une même espèce, qui, en accord avec les Règles de Nomenclature, doit porter le nom le plus ancien, donné par Boissier, c'est-à-dire *O. neurostegium* Boiss. et Bl. *O. Eigii* Feinbr. et *O. fimbriatum* Willd. var. *ciliatum* Boiss. doivent, selon Mouterde (l. c.) être considérés comme des synonimes d'*O. neurostegium* Boiss. et Bl.

On doit remarquer que pour cet auteur appartiennent à *O. neurostegium* Boiss. et Bl. forme type les exemplaires qui possèdent des feuilles à limbe plus ou moins hirsute, fréquents en Syrie et au Liban, tandis que la var. *ciliatum* Boiss. correspondra aux plantes de la Palestine et de la Transjordanie, qui possèdent des feuilles glabres à l'exception de la marge ciliée, sur lesquelles Boissier a fait l'*O. fimbriatum* Willd. var. *ciliatum* et Feinbrun a créé son *O. Eigii*.

Ce fait a amené Mouterde à poser les considérations suivantes: «Il y a donc entre *neurostegium* type et cette variété une différence nette et fortement soulignée par leur séparation géographique. Serait-ce assez pour l'élever au rang d'espèce? Cela parait douteux». C'est ainsi que l'auteur a fait son inclusion en *O. neurostegium*, écrivant: «**Ornithogalum neurostegium** Boiss. et Bl., var. **ciliatum** (Boiss.) n. comb. (*Ornithogalum fimbriatum* Willd., v. *ciliatum* Bois. et auct., *O. Eigii* Feinbrun,...)».

Le Prof. Branquinho d'Oliveira [1] nous ayant envoyé quelques bulbes d'*O. Eigii* Feinbr. récoltés en Palestine par M. le Dr. T. Rayss, du Departement de Botanique de l'Université Hébraïque de Jerusalem, nous avons entrepris leur étude dans

---

[1] Nous présentons ici à M. le Prof. B. d'Oliveira, de la Estação Agronómica Nacional, Sacavém, nos plus vifs remerciements par l'offre de ce matériel et encore d'autres qu'il nous a apportés.

le but d'éclaircir la position systématique de cette espèce, en nous appuyant sur des données caryologiques.

Manque de plantes d'*O. neurostegium* Boiss. et Bl. type, nous ne pouvons nous occuper des relations entre cette espèce et *O. Eigii* Feinbr., raison par laquelle nous nous bornerons, dans ce premier travail, à l'analyse du problème *O. Eigii* Feinbr. — *O. fimbriatum* Willd.

MATÉRIEL ET TECHNIQUE

Les plantes que nous avons étudiées, font partie d'une collection d'*Ornithogalum* L. que nous maintenons cultivées en des pots au Jardin Botanique de l'Université de Coimbra, et dont voici les provenances:

N.° 328 — *O. Eigii* Feinbr.: pr. Jerusalem, Israel.
N.° 380 — *O. fimbriatum* Willd.: Botanischer Garten der Universität, Göttingen, Allemagne.

Le nombre et la morphologie des chromosomes d'*O. Eigii* Feinbr. nous ont amené à inclure encore dans ce travail l'espèce *O. umbellatum* L.

Nous mentionnons spécialement, par son intérêt, la culture n.° 330, constituée par des plantes dont les bulbes ont été reçus de l'Hortus Botanicus Istanbulensis, Turquie.

La mitose a été observée en des cellules des méristèmes radiculaires, fixés en Navachine (mod. Bruun) et, après inclusion en paraffine, sectionnés à 18 μ d'épaisseur et colorés au violet de gentiane (La Cour, 1931).

L'étude de la méiose a été faite dans les cellules-mères des grains de pollen d'anthères fixées au préalable en alcool acétique (3:1) et conservées en alcool a 70° aditionné de l'acide acétique (5 %). Pour la coloration des chromosomes méiotiques nous avons utilisé la technique du carmin acétique de Belling (1926).

OBSERVATIONS

O. Eigii Feinbr.

L'observation des métaphases somatiques dans les cellules méristématiques radiculaires d'*O. Eigii* Feinbr. nous a révélé,

en tous les 19 individus étudiées, la présence constante de 36 chromosomes (fig. 1) appartenant aux types morphologiques suivants:

2 paires de chromosomes isobrachiaux LL
2 » » » hétérobrachiaux Ll
2 » » » » LP
2 » » » » Lp_1
2 » » » » Lp_2 à branche p plus courte que dans la paire antérieure
2 paires de chromosomes hétérobrachiaux lp' qui présentent un satellite attaché à la branche p
2 paires de chromosomes hétérobrachiaux mp
2 » » » presque isobrachiaux PP
2 » » » hétérobrachiaux Pp

Fig. 1 — *O. Eigii* Feinbr. Métaphases dans des cellules des méristèmes radiculaires. 36 chromosomes. Navachine-violet de gentiane. × 2.600.

Cette distribution des chromosomes par des types morphologiques, suggère qu'il s'agit d'une forme tétraploïde, ce qui nous a amené à attribuer à *O. Eigii* Feinbr. la formule suivante:

$$4n = 36 = 4\ LL + 4\ Ll + 4\ LP + 4\ Lp_1 + 4\ Lp_2 + 4\ lp' + 4\ mp + 4\ PP + 4\ Pp$$

L'existence de 4 chromosomes satellitifères, parfaitement visibles en toutes les métaphases examinées, a été confirmée

par le nombre maximum des nucléoles dans les premiers stades des télophases (HEITZ, 1931). Nous n'avons observé aucune anomalie pendant la mitose et pas même quelque tendance pour l'appariement somatique.

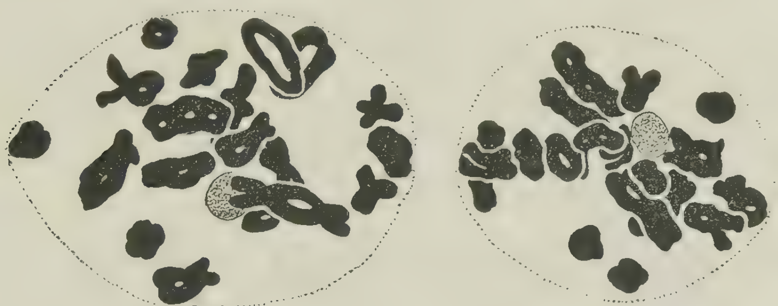


Fig. 2 — *O. Eigii* Feinbr. Diacinèses dans des cellules-mères des grains de pollen. 18 II. Alcool acétique-carmin acétique. × 1.200.

L'étude de la méiose nous a présenté quelques difficultés en conséquence du nombre et des dimensions des chromosomes,

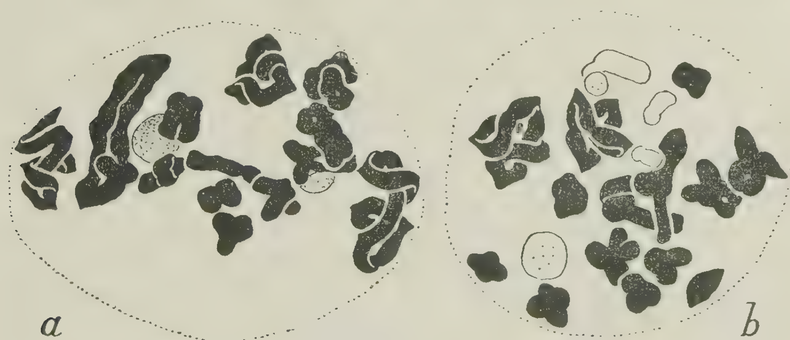


Fig. 3 — *O. Eigii* Feinbr. Diacinèses dans des cellules des grains de pollen. *a*, 4 IV + 10 II; *b*, 2 IV + 1 III + 11 II + 3 I. Alcool acétique-carmin acétique. × 1.200.

qui par leur superposition ont empêché fréquemment l'interprétation des figures et ont rendu impraticable la représentation des métaphases. Cependant, nous avons réussi à interpréter d'une façon relativement facile les diacinèses (figs. 2, 3) et même un nombre satisfaisant de métaphases. Pour celles-ci nous

avons fait recours de la représentation séparée des éléments chromosomiques (fig. 4).

Le comportement des chromosomes pendant la méiose nous a confirmé que *O. Eigii* Feinbr. est une espèce tétraploïde, puisque s'il est vrai que dans la plupart des figures on peut observer la présence de 18 bivalents (figs. 2, 4), en beaucoup d'autres on remarque la présence de polivalents.

Ainsi, avons-nous réussi à observer quelques diacinèses dans lesquelles sont visibles 1, 2, 3 ou 4 tétravalents. La diacinèse figurée en 3*b* présente 4 IV + 10 II.

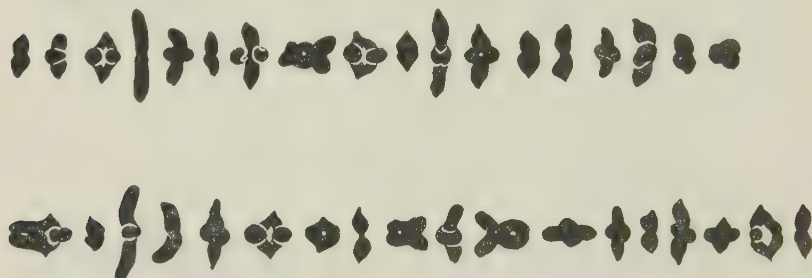


Fig. 4 — *O. Eigii* Feinbr. Les 18 bivalents de deux métaphases dessinés séparément. Alcool acétique-carmin acetique. × 1.200.

La formation de trivalents et même d'univalents n'est pas fréquente. Parmi quelques dizaines de figures examinées, seulement une (fig. 3*b*) nous a révélé la présence d'un trivalent. Dans cette figure on peut observer 2 IV + 1 III + 11 II + 3 I.

En présence d'un tel comportement des chromosomes pendant la prophase I et la métaphase I, on ne doit pas être surpris de constater que les phases suivantes de la méiose découlent avec une grande régularité, qui conduit à la formation de grains de pollen avec un pourcentage infime de grains mal-conformés.

Découlant d'une telle façon la méiose, on peut conclure que *O. Eigii* Feinbr., bien que tétraploïde, présente une tendance fortement marquée pour la diploïdie fonctionnelle.

O. fimbriatum Willd.

L'observation de la mitose dans les cellules méristématiques radiculaires d'*O. fimbriatum* Willd. nous a révélé la présence

de 12 chromosomes (fig. 5) ce qui confirme le nombre 2n = 12 indiqué par Delaunay (1926).

La distribution des chromosomes par types morphologiques est la suivante:

1 paire de chromosomes isobrachiaux LL
4 paires de chromosomes hétérobrachiaux Lp_1 à Lp_4, qui diffèrent entre eux par la longueur de la branche p
1 paire de chromosomes céphalobrachiaux M.', remarquables par les grandes dimensions des satellites

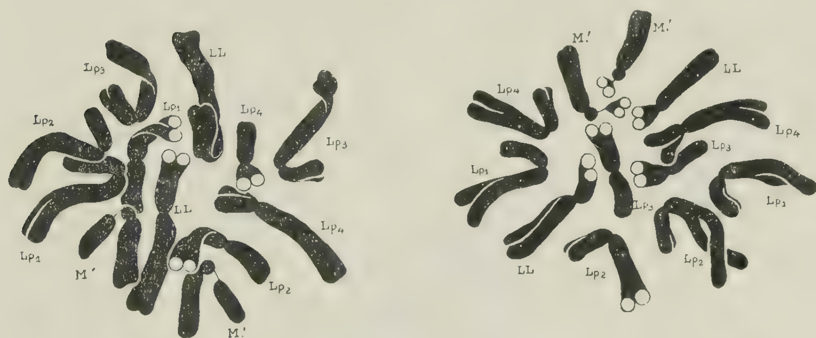


Fig. 5 — *O. fimbriatum* Willd. Plaques équatoriales dans des cellules du méristème raidiculaire. 12 chromosomes. Navachine-violet de gentiane. × 2.600.

À cette espèce correspond donc la formule chromosomique:

$$2n = 12 = 2\ LL + 2\ Lp_1 + 2\ Lp_2 + 2\ Lp_3 + 2\ Lp_4 + 2\ M.'$$

Nous n'avons pu faire la comparaison de cette garniture avec celle des plantes étudiées par Delaunay (l. c.) vu que l'auteur n'a pas fait sa représentation, indiquant seulement le nombre des chromosomes.

O. umbellatum L.

Cette espèce dont nous avons déjà fait l'étude caryologique (Neves, 1952), présente des formes qui constituent une série polyploïde allant des diploïdes jusqu'aux octoploïdes, série où manquent seulement les heptaploïdes.

En ce moment nous interèssent en particulier les formes tétraploïdes.

Dans les plantes tétraploïdes d'*O. umbellatum* L. étudiées, nous avons trouvé (Neves, 1952) 36 chromosomes (fig. 6) qui se distribuent par des groupes de 4 par chacun des types morphologiques présentés par les formes diploïdes :

2 paires de chromosomes isobrachiaux LL
2 » » » hétérobrachiaux Ll
2 » » » » lm
2 » » » » Lp_1
2 » » » » Lp_2 à branche p plus courte que dans la paire précédente
2 paires de chromosomes hétérobrachiaux lp' pourvus de satellite dans la branche p
2 paires de chromosomes hétérobrachiaux mp
2 » » » presque isobrachiaux PP
2 » » » hétérobrachiaux Pp



Fig. 6 — *O. umbellatum* L. forme tétraploïde. Métaphases dans une cellule du méristème radiculaire. 36 chromosomes. Navachine-violet de gentiane. ×2.600.

La formule chromosomique qui correspond à ces formes est donc :

$4n = 36 = 4\ LL + 4\ Ll + 4\ lm + 4\ Lp_1 + 4\ Lp_2 + 4\ lp' + 4\ mp + 4\ PP + 4\ Pp$

Le nombre des chromosomes satellitifères a été confirmé par l'observation des nucléoles aux premiers stades de la télophase (Heitz, 1931).

DISCUSSION

La présence de 12 chromosomes somatiques dans *O. fimbriatum* Willd. et de 36 dans *O. Eigii* Feinbr., alliée à la connaissance du problème taxonomique qui se pose pour ces deux espèces, pourraient nous suggérer l'idée qu'il s'agit de deux plantes rapportées par polyploïdie. Cependant, l'examen même peu approfondi des idiogrammes qui lui correspondent, nous révèle que cela n'est pas vrai. En effet, *O. Eigii* Feinbr. n'est pas une plante triploïde de base 12, mais un tétraploïde de base 9, ce qui est démontré non seulement par la distribution des chromosomes par les types morphologiques, mais encore et principalement par leur comportement pendant la méiose. Autrement, les différences entre les garnitures des deux espèces sont tellement évidentes qu'une discussion dans le but de démontrer qu'il n'est pas possible de considérer l'existence de quelques relations entre elles, deviendrait parfaitement inutile.

De cette façon se confirme le point de vue de Feinbrun (1941) qui considère les deux espèces distinctes, ainsi que l'opinion de Mouterde (1953*a*, *b*) selon laquelle l'attribution des *Ornithogala* ciliés de l'Orient-Prochain à *O. fimbriatum* Willd., par Boissier et d'autres auteurs en est une erreur.

O. Eigii Feinbr. et *O. fimbriatum* Willd. sont donc des espèces distinctes et très probablement non-apparentées.

Pendant l'étude caryologique de *O. Eigii* Feinbr. un autre problème nous est venu à l'esprit : En examinant la garniture chromosomique de cette espèce nous avons constaté une extraordinaire ressemblance avec une autre que nous conaissions déjà — celle d'*O. umbellatum* L. En effet, quand nous avons étudié cette dernière espèce, nous avons mis en évidence qu'elle renferme toute une série aneuploïde de formes qui s'étend du diploïde (2n = 18) jusqu'au octoploïde (8n = 72), faute de l'heptaploïde. En toutes ces formes il y a la répétition d'une garniture base de 9 chromosomes, dont les types correspondent à la formule :

$$n = 9 = LL + Ll + lm + Lp_1 + Lp_2 + lp + mp + PP + Pp$$

Comme nous l'avons déjà dit dans le chapître **Observations,** la population tétraploïde d'*O. umbellatum* L. reçue de Turquie

présente pour ce travail un intérêt particulier. Si nous comparons la formule chromosomique de cette forme d'*O. umbellatum* L.

$2n = 36 = 4\ LL + 4\ Ll + 4\ lm + 4\ Lp_1 + 4\ Lp_2 + 4\ lp' + 4\ mp + 4\ PP + 4\ Pp$

avec celle d'*O. Eigii* Feinbr.

$2n = 36 = 4\ LL + 4\ Ll + 4\ LP + 4\ Lp_1 + 4\ Lp_2 + 4\ lp' + 4\ mp + 4\ PP + 4\ Pp$

nous constatons immédiatement que entre elles existe une extraordinaire ressemblance. Cette ressemblance peut être mieux

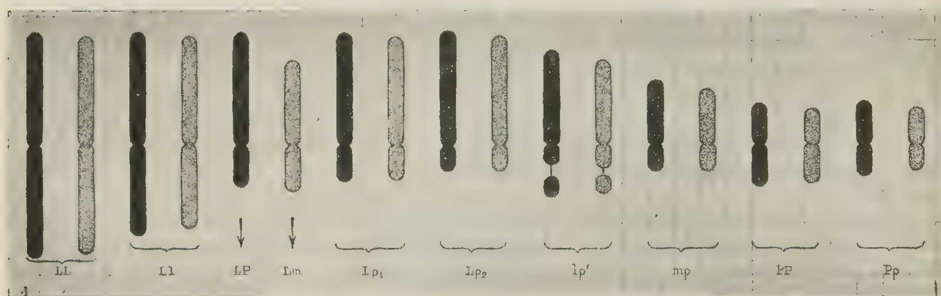


Fig. 7 — Diagrammes des garnitures chromosomiques d'*O. Eigii* Feinbr. (en noir) et d'*O. umbellatum* L. (en ponctué). Les dimensions des chromosomes figurés sont les moyennes des mensurations efféctuées en 10 métaphases de chacune des espèces. × 2.200.

remarquée par l'observation de l'idiogramme de la fig. 7, où se trouve, côte à côte, les deux garnitures dessinées avec le même agrandissement. Il faut noter que la seule différence visible entre elles réside dans la présence dans *O. umbellatum* L. d'une paire de chromosomes lm qui dans *O. Eigii* Feinbr. se trouve substitutée par une paire du type LP. Cette différence n'est pas suffisante pour nous empêcher d'admettre l'existence de parentée entre les deux garnitures, vu que les chromosomes du type LP pourraient avoir été engendrés en suite de modifications structurelles survenues dans une garniture semblable à celle que nous trouvons aujourd'hui dans *O. umbellatum* L.

Sur le point de vue de la morphologie externe, les deux espèces se distinguent, parmi d'autres caractères moins évidents, par l'existence de feuilles concolores à marge ciliée dans *O. Eigii* Feinbr., tandis que *O. umbellatum* L. en possède pourvues d'une

ligne blanchâtre et à marge non ciliée. La ressemblance qu'on peut remarquer en ce qui concerne le nombre et la morphologie des chromosomes d'*O. Eigii* Feinbr.. et de la forme tétraploïde d'*O. umbellatum* L. alliées à la connaissance de la distribution géographique des deux espèces, nous amènent à penser à une possible parentée entre les deux.

Quand nous nous avons occupé d'*O. umbellatum* L. (Neves, 1952, p. 173), nous avons dit à propos des différences entre les garnitures chromosomiques des différentes formes qui constituent la série polyploïde de l'espèce: Ces différences sont l'indice de que la garniture initiale a souffert des modifications structurelles qui, alliées à d'autres non apparentes, peuvent avoir agi sur les gènes responsables par les caractères de la morphologie externe qui se présentent affectés dans ces populations.

Nous avons (l. c., p. 174) considéré *O. umbellatum* L. une espèce linnéenne à partir de laquelle plusieurs jordanons sont en différenciation. De ceux-ci, quelques-uns semblent être déjà assez individualisés, s'éloignant du linnéon par des caractères qualitatives et quantitatives stabilisés. Cela semble être le cas des formes à 54 chromosomes, qui correspondent taxonomiquement à l'espèce jordanienne *O. divergens* Bor., laquelle par sa distribution géographique, vaut bien le rang de sous-espèce. D'autres ne sont pas encore suffisament individualisées et représentent seulement des étapes-essais de la différenciation qui se déroulent au dedans de l'espèce linnéenne.

D'après Feinbrun (1941) un des centres de différenciation d'*Ornithogalum* L. se trouve dans la région qui correspond à la Mésogée (Sect. *Heliocharmos*, *Myogalum* et encore une partie de *Berylis*). Par notre part, nous avons dit (l. c.) que nos observations semblaient confirmer l'opinion de Feinbrun, qui considère la Sect. *Heliocharmos* (Bak.) Benth. et Hook. une des plus jeune branches du genre et justement celle qui présente une plus active différenciation.

Les observations présentes, comme celles que nous avons entreprises dans *O. paterfamilias* Godr. (Neves, 1956), pourront être considérées des renforcements des points de vue que nous venons de mentionner.

Nous considérons *O. Eigii* Feinbr. comme une espèce jordanienne, engendrée à partir de formes plus ou moins primitives

d'*O. umbellatum* L. ou même d'un ancêtre commun. La vraisemblance de cette hypothèse est renforcée par la connaissance des aires géographiques des deux espèces, ainsi que de leur position relative (d'après GAUSSEN, 1933, « l'aire d'un jordanon est, en général, continue, localisée et rarement au centre d'abondance du linnéon dont il dérive »).

En effet, nous constatons que l'aire d'*O. Eigii* Feinbr. est *continue, localisée* (Palestine, Transjordanie et Djebel Druze) et se trouve à la périphérie de l'aire du linnéon soupçonné — *O. umbellatum* L.

BIBLIOGRAPHIE

BELLING, J.
1926 The iron-acetocarmine method of fixing and staining chromosomes. *Biol. Bull.* L: 160-162.
BOISSIER, E.
1884 *Flora Orientalis*. Genevae et Basileae.
DELAUNAY, L. N.
1926 Phylogenetische Chromosomenverkürzung. *Zeit. f. Zellforschung u. mikr. Anat.* IV: 338-364.
FEINBRUN, N.
1941 The genus *Ornithogalum* in Palestine and neighbouring countries. *Palest. Journ. Bot.*, J. Ser. II: 132-150.
HEITZ, E.
1931 Die Ursache des gesetzmässigen Zahl, Lage, Form und Grösse pflanzlicher Nukleolen. *Planta*, XII: 775-884.
LA COUR, L.
1931 Improvements in everyday technique in plant cytology. *Journ. R. Micr. Soc.* LI: 119-126.
GAUSSEN, H.
1933 *Géographie des plantes*. Paris.
MOUTERDE, P.
1953*a* Contribution à l'étude de la flore syrienne et libanaise. *Bull.* Soc. *Bot. Fr.* C: 344.
1953*b* *La flore du Djebel Druze*. Paris.
NEVES, J. B.
1952 Estudos cariológicos no género *Ornithogalum* L. *Bol. Soc. Brot.* 2.ª sér. XXVI: 1-192.
1956 Sur la caryosystématique d'*Ornithogalum paterfamilias* Godr. *Bol. Soc. Brot.* 2.ª sér. XXX: 141-154.
POST, G. L.
1953 *Flora of Syria, Palestine and Sinai*, 2nd ed. II. Beirut.

MELASTOMATACEAE AFRICANAE NOVAE VEL MINUS COGNITAE — III

AUCTORIBUS

A. FERNANDES et ROSETTE FERNANDES
Instituti Botanici Universitatis Conimbrigensis

Pseudosbeckia gen. nov.

Flores 5-meri. *Calycis lobi* tarde decidui cum appendicibus linearibus apice setosis alternantes. *Petala* purpurea, late obovata. *Stamina* petalorum numero dupla, fere aequalia; filamenta recta, crassiuscula; antherae oblongo-lanceolatae, rectae, luteae, erostratae, filamento subaequantes, loculis valde undulatis, apice postice uniporosae, connectivo infra loculos breviter producto, antice bituberculato, tuberculis obtusis, luteis, divergentibus, et postice bicalloso. *Ovarium* ovoideum, 5-loculare, septis 10 calycis tubo adhaerens, apice setosum; stylus elongatus, apice incurvus, antheris longior, stigmate punctiforme. *Capsula* calycis tubo inclusa, 5-valvis. *Semina* cochleata, pro tribu magna, papillis latis elevatisque in lineis curvatis dispositis ornata.

Suffrutices pilosi, Africae australis tropicae incoli.

Affinis generi Osbeckiae L. a quo antheris rectis apice postice uniporosis nec incurvis vel sigmoideis apice antice uniporosis, connectivo distincte producto, seminibus majoribus papillis altis ornatis, etc. differt.

Ad genera Dionycham Naud. et Amphorocalycem Bak. f. antheris apice postice uniporosis accedit, sed characteribus aliis satis distincta.

Typus:

Pseudosbeckia Swynnertonii (Bak. f.) A. et R. Fernandes comb. nov. (Tab. I)

Osbeckia Swynnertonii Bak. f. in Journ. Linn. Soc. Bot. Lond. XL: 71 (1911).

Dissotis Swynnertonii (Bak. f.) A. et R. Fernandes in Bol. Soc. Brot. sér. 2, XXVIII: 71 (1954); in Garcia de Orta, II: 184 (1954).

Descriptio Clariss. Baker f. (l. c.) sic amplificanda est:

Suffrutex circ. 1,2 m altus, caule ramoso, ramis junioribus subtetragonis, pilis longis, simplicibus, sordido-albidis vel flavescentibus plus minusve dense obtectis, ad nodos incrassatos setis validis ornatis. *Folia* opposita, discoloria, 4-8 mm longe petiolata, petiolo pilis albido-flavescentibus obtecto; lamina rigidiuscula, elliptico-lanceolata, oblongo-ovata vel ovata, basi rotundata vel cuneata, apice acuta, margine subintegra, 3-6 × ×1,5-2,5 cm, conspicue 5-nervia, nervis supra impressis subtus prominentibus, venis transversis et venulis reticulum plus minusve distinctum formantibus; pagina superior setis albido--flavescentibus basi laminae adnatis densiuscule adpresseque obtecta, inferior praecipue ad nervos setis subpatulis plus minusve dense vestita. *Flores* speciosi, 3 mm longe pedicellati, in apice caulis ramorumque in cymas paucifloras confertas dispositi. *Bracteae* caducissimae, scariosae, ovato-lanceolatae, extus setosae. *Calycis tubus* campanulatus, 8-11 × 7-9 mm, extus setis simplicibus longis dense vestitus; lobi late lanceolati, 6-6,5 mm longi, ad dorsum elevatum dense setosi, margine ciliati, apice longiuscule setosi, cum appendicibus subulatis apice setosis alternantes. *Petala* purpurea, late obovata, 2,8 × 2,4 cm, margine ciliolata. *Stamina* 10, subaequalia; filamenta circ. 8 mm longa; antherae crassiusculae circ. 8 mm longae; connectivum crassum, appendicibus circ. 0,5-1 mm longis. *Ovarium* circ. 6 mm longum, supra medium longe setosum; stylus usque 2,5 cm longus. *Receptaculum fructiferum* paulo acrescens, 11 × ×9 mm. *Semina* circ. 1 mm diam., hilo lato.

Fl. et fr.: Jun.-Jul.

Habitat in *Moçambique, Manica e Sofala* distr., *Chimani-*

mani Mont., alt. 1800 m, 6-VII-1949, *Pedro et Pedrógão* 7204 (COI; LMJ).

Habitat etiam in Rhodesia Australi, *Chimanimani* Mont., 5-VI-1949, *H. Wild* 2861 (COI; SRGH).

« Among rocks. 4 ft. bush. Flowers purple with yellow anthers ».

Etiam in Rhodesia Australi, *Melsetter* distr., alt. 1800 m, 18-VII-1950, *Sheila Thompson* 9 (SRGH).

« Very attractive shrub found growing high up in cracks on sandstone faces. Branches are pressed against the grey rock. Flowers simple, purple ».

Dionychastrum gen. nov.

Flores 5-meri. *Calycis tubus* late campanulatus, setis minutis, simplicibus, basi crasse bulbosis plus minusve dense vestitus; lobi persistentes, oblongi, tubo paulo breviores; dentes intersepalares caduci, seta simplice basi incrassata constituti. *Petala* obovata, bilobata, breviter unguiculata. *Stamina* 10, aequalia; antherae oblongae, paulo incurvae, apice antice late uniporosae, loculis vix undulatis, connectivo infra loculos distincte producto et antice in appendices 2 circ. 1 mm longas, crassiusculas, sursum incurvas fisso, postice inappendiculato. *Ovarium* 5-loculare, in parte basilari tubo calycis totaliter adnatum, supra usque plus minusve 1/3 septis 10 adhaerens, in 2/3 superioribus liberum, subcylindricum, glabrum, inclusum, apice truncatum; stylus subfiliformis, leviter flexuosus, stigmate punctiformi; placentae stipitatae. *Capsula* 5-valvis, receptaculo inclusa. *Semina* cochleata.

Affinis gen. Dionychae Naud. a quo floribus 5-meris nec 4-meris, lobis calycis persistentibus nec caducis, connectivo distincte nec vix producto, antheris apice antice late 1-porosis nec postice anguste 1-porosis, capsula apice glabra calycis tubo inclusa neque apice hirsuta et plus minusve longe exserta, etc. differt.

Typus:

Dionychastrum Schliebenii sp. nov. (Tab. II)

Frutex ramosissimus, usque ad 1 m altus, setis minutis basi bulbosis, crebris, adpressis, praesertim in partibus juvenilibus, scaber. *Rami* subtereti ad nodos incrassati, inferne defoliati superne densissime foliosi; internodia usque 2 cm longa, plerumque breviora. *Folia* opposita, rigida, circ. 3-4 mm longe petiolata, petiolo et nervis setis eisdem ramorum similibus dense obtectis; lamina elliptica, 1,5-2,5 × 0,8-1,5 cm, basi rotundata vel leviter cuneata, apice acutiuscula, margine setulosa, 3(-5)-nervia, nervis supra impressis subtus prominentibus, venis transversis vix conspicuis conjunctis; pagina superior breviter adpresseque setulosa, setulis supra papillas conicas minutas insertis, inferior sparse setulosa. *Flores* 5-meri, solitarii vel in cymas paucifloras terminales dispositi; pedunculi circ. 1 cm longi; pedicelli circ. 2 mm longi, ad basim bibracteolati; bracteolae caducae, circ. 2,5 × 2 mm, scariosae, ovatae, concavae, in dorso carinato setosae, margine ciliolatae. *Calycis tubus* late campanulatus, 5 × 5 mm, setis brevibus basi bulbosis ornatus; lobi late oblongi, 4 × 3 mm, oblique truncati vel emarginati, utrinque glabri, margine ciliolati. *Petala* pallide rosea, obovata, leviter unguiculata, margine capitato-ciliolata, 12 × 10 mm. *Stamina* 10, aequalia; filamentum 4 mm longum; antherae 3 mm longae, connectivo infra loculos circ. 1 mm longe producto; appendices circ. 1 mm longae. *Ovarium* subcylindricum, circ. 3 × 2,5 mm; stylus 11 mm longus. *Capsula* brunnea, os calycis tubi non superans.

Fl. et fr.: Feb.

Habitat in Tanganica, *Morogoro* distr., loco dicto *Mkambaku* in *Uluguru* mont., alt. 2640 m, 26 - II - 1933, *Schlieben* 3601 (COI; PRE, typus).

«Bez. Morogoro, Uluguru-Geb., Mkambaku (Kopf). Strauchgruppen, Strauch ca. 1 m, gr. Gruppe, Blüte weisslichrosa».

Dissotis caloneura Gilg ex Engl.
in Engl. et Drude, Veg. Erde IX, Pflanzenw. Afr. III,
2: 749 (1921)

Dissotis venulosa Hutch., Bot. South. Afr.: 512 (1946).

Descriptio Clariss. Hutchinson (l. c.) sic amplificanda est:

Frutex vel *arbor*. *Inflorescentiae* plus minusve condensatae; pedunculi et pedicelli fructiferi interdum elongati. *Calycis tubus* campanulato-urceolatus, longitudinaliter conspicue 10-nervatus; lobi persistentes. *Receptaculum fructiferum* 12×7 mm, sub ore valde constrictum, deinde longitudinaliter 5-fissum.

Fl. et fr.: Mart.-Nov.

Icon. nostr.: Tab. III et IV.

Habitat in Rhodesia Boreali, loco dicto *Kasama*, 11-XI-1952, *A. Angus* 743 (COI; FHO).

«Tall tree with light grey soft corky bark peeling in strips, with *Diplorhynchus*, *Vitex*, *Maprounea*, *Iboza*, etc. among rocks on edge of escarpment at Kasama».

Etiam pr. *Kasama*, 31-III-1955, *A. W. Exell*, *F. A. Mendonça* et *H. Wild* 1365 (SRGH).

Var. **setosior** var. nov. (Tab. V)

A typo ramis juvenilibus setis validioribus dense obtectis, foliis praecipue in pagina superiore densissime et longe setosis differt.

Fl. et fr.: Jul.

Habitat in Tanganica, *Mpanda* distr., loco dicto *Kafulu*, inter *Mpanda* et *Uvinza*, alt. 1500 m, VII-1951, *W. J. Eggeling* 6172 (EA, typus).

«Small sturdy tree, 10 ft., with bole 9 ft. diam. Flowers purple-pink. Gregarious on sandstone outcrops, associated with *Parinari* and *Faurea*».

Dissotis Melleri Hook. f.
ex Triana in Trans. Linn. Soc. Lond. XXVIII: 58 (1871);
in Oliv., Fl. Trop. Afr. II: 454 (1871)

Descriptio Clariss. Hook. f. (l. c.) sic amplificanda et corrigenda est:

Folia (in speciminibus visis) usque ad 7×4 cm. *Bracteolae* lanceolatae vel ovato-lanceolatae, acutae, extus adpresse setulosae, caducissimae. *Flores* usque ad 3,5 cm diam. nec 1,25 cm. *Calycis lobi* persistentes nec caduci.

Fl.: Aug.-Sept.

Icon. nostr.: Tab. VI et VII.

Habitat in *Nyasaland, Dedza* Mont., 4-IX-1950, *P. O. Wiehe* N/627 et N/628 (SRGH).

«Shrub to small tree to 3 m, flowers purple, occasionaly in exposed situations in savannah, rock crevices, cliffs, etc.».

Habitat etiam Tanganicam, *Iringa* Prov. in *Mporoto* Mont., «shrub 6 ft. high, deep purple flowers», alt. 2240 m, 19-VIII--1936, *C. J. McGregor* 19 (EA); s. l., 1900-1901, *W. Busse* 920 (EA).

Dissotis Greenwayi sp. nov. (Tab. VIII)

Frutex usque ad 3 m altus. *Rami* lignosi, virgati, 4-goni, profunde sulcati, superne setis minutis adpressis, basi bulbosis, scabri, inferne glabrescentes, ad nodos incrassatos setis albidis longiusculis ornati; internodia plerumque longa usque ad 8,5 cm. *Folia* decussata usque 2,5 cm longe petiolata, petiolo valido, basi dilatato, subtus setis eisdem caulium similibus obtecto, supra dense longeque strigoso; lamina chartacea, luteo-viridia, ovato-lanceolata, 7,5-12×2,5-5,5 cm, basi rotundata vel leviter angustata, apice acuminata, margine subintegra, longitudinaliter 5-7-nervia, nervis supra leviter impressis, subtus prominentibus, venis transversis et venulis reticulum pulchrum valde conspicuum formantibus; pagina superior densissime adpresseque setosa (setis simplicibus, usque 2 mm longis, basi dilatatis, supra papillas conicas insertis), inferior pallidior, ad nervos

adpresse setosa (setis basi bulbosis, usque 3,5 mm longis), ad venas et venulas breviter setulosa. *Flores* 5-meri, usque 2 mm longe pedicellati, in cymas paucifloras, ad apicem ramorum paniculas abbreviatas tantum congestas formantes, dispositi. *Bracteae* caducissimae, late ovatae vel lanceolatae, 4-6 × 2,5--3,5 mm, apiculatae, dorso dense adpresse setulosae, margine ciliolatae. *Calycis tubus* cylindrico-campanulatus, 12 × 8 cm, squamulis apice 1-3(-pluri)-setulosis, setulis glanduligeris rubro--capitatis, cum setulis simplicibus etiam glanduloso-capitatis intermixtis plus minusve dense obtectus. *Calycis lobi* persistentes, late oblongi, apice obliqui, apiculati, glabri, margine ciliolati, 5 × 6 mm. *Petala* purpurea, obovata, 2,5 × 2 cm, margine ciliolata. *Stamina* 10, valde inaequalia; antherae staminum majorum 11 mm longae, pedoconnectivo 12 mm longo, antice biappendiculato, appendicibus auriculatis 2 × 1 mm, postice appendice brevi squamiformi munito; filamentum 12 mm longum; antherae staminum minorum 10 mm longae, pedoconnectivo circ. 1 mm, basi late biauriculato, auriculis 1,5 × 1 mm, postice leviter bicalloso; filamentum 12 mm longum. *Ovarium* ellipsoideum, apice setosum; stylus 25 mm longus, apice incurvus. *Semina* cochleata, papillis conicis altis in lineis curvatis dispositis ornata.

Fl. et fr.: Aug.-Sept.

Habitat in Tanganica, *Rungwe* distr., ad margines fluminis *Kiwara*, alt. 1800 m, 10-VIII-1949, *P. J. Greenway* 8410 (EA, typus; PRE).

«A virgately branched shrub up to 10 ft. tall with yellow green deeply veined leaves and panicles of magenta flowers produced at the apex of the stems. Calyx crimson with stiff lanceolate scales, stamens 5 long and 5 short, the former declinate with paired yellow projections towards the base. Uncommon with *Tephrosia* and *Polygala*, in *Dodonaea-Aeschynomene* 8397, *Myrica salicifolia, Rapanea, Olinia, Embelia* secondary bush in a yellow-brown volcanic soil on a river bank».

Etiam in *Rungwe* distr., alt. 1550 m, 4-IX-1932, *R. M. Davies* 239 (EA).

«Common shrub».

Affinis D. Melleri Hook. f. a qua ramis virgatis, foliis longius petiolatis, (5-) 7-nervis nec (3-) 5-nervis, longioribus et latioribus, ovato-lanceolatis acuminatis, subtus valde conspicuius reticulato-nervosis, panicula minus conferta, setulis squamularum tubi calycis capitato-glandulosis, etc. differt.

Dissotis aprica Gilg ex Engl. (Tab. IX)

Descriptio Clariss. Engl. in Engl. et Drude, Veg. Erde IX, Pflanzenw. Afr. III, 2: 749 (1921) sic amplificanda est:

Frutex vel *arbuscula* usque ad 4,5 m alta. *Rami* juveniles subtetragoni, setis albidis adpressisque basi bulbosis, plus minusve dense vestiti, sicut petioli, pedunculi, pedicelli et nervi foliorum; rami vetustiores etiam subtetragoni, glabrescentes, cortice cinereo vel brunneo obtecti; nodi leviter incrassati, annulo setarum validarum cincti; internodia quam folia plerumque multo breviora. *Folia* opposita, tenuiter membranacea, margine subintegra et setosa, 1,3-2 cm longe petiolata; lamina 4-10,5 $\times$ $\times$ 3-5,5 cm, 5-nervia, nervis tenuibus infra paulo prominentibus, venis transversis vix prominulis conjunctis, aut ovata basi cordata vel rotundata et apice abrupte breviterque acuminata, aut ovato--lanceolata basi leviter cuneata vel rotundata apice sensim et longius acuminata; pagina superior sparse longeque setosa (setis simplicibus, flavescentibus, circ. 3 mm longis), inferior pallidior etiam sparse setosa sed setis brevioribus. *Flores* 5-meri ad apicem ramorum in cymas paucifloras, inflorescentias paniculiformes formantes, dispositi. *Bracteae* caducae: inferiores circ. 2,5 cm longae, usque ad 2/3 lineare-oblongae, dorso carinatae, intus glabrae extus adpresse setosae, ad 1/3 superiorem in laminam foliaceam ovato-acuminatam utrinque setosam abrupte dilatatae; superiores circ. 1,5 cm longae, ovato-lanceolatae, acuminatae, dorso carinatae extus adpresse setosae, margine ciliolatae. *Calycis tubus* cylindrico-campanulatus, 10 $\times$ 6 mm, appendicibus (usque 3 mm longe pedicellatis, apice leviter dilatatis et stellato--setosis, setis albidis, validis, usque 4 mm longis) cum setis simplicibus praecipue ad basim intermixtis, densissime obtectus; lobi persistentes, late oblongi, 6 $\times$ 5 mm, margine ciliolati, in apice obliquo appendice pedicellata et stellato-setosa ornati,

cum dentibus intersepalaribus, appendicibus tubi calycis similibus sed longioribus, alternantes. *Petala* intense rosea, obcordata, margine ciliolata, 2,8×2,5 cm. *Stamina* 10, valde inaequalia; antherae majores 12 mm longae, pedoconnectivo arcuato 7 mm longo, antice biappendiculato, appendicibus oblongis, obtusis, sursum incurvis, circ. 2 mm longis, postice bituberculato; filamentum 10 mm longum; antherae minores valde incurvae, 10 mm longae, connectivo infra loculos vix producto, basi appendicibus 2 incurvis, obtusis, circ. 2 mm longis, instructo; filamentum 8 mm longum. *Ovarium* ovoideum, 8×4,5 mm, parte libera setosa; stylus 3 cm longus, stigmate punctiforme; placentae stipitatae. *Receptaculum fructiferum* urceolatum, 10×6 mm, capsula inclusa. *Semina* cochleata 0,5 mm, papillis conicis minutis in lineis curvatis dispositis ornata.

Fl. et fr.: Feb.-Mai.

Habitat in Tanganica, *Lindi* distr., *Rondo-Plateau*. 16-V-1903, *W. Busse* 2577 (EA).

Etiam in *Rondo-Plateau*, II-1951, *W. J. Eggeling* 6051 (EA).

«Shrub or small tree to 15 ft. on forest edge, with smooth pale brown bark. Flowers pink decorative. A plant well worthy of cultivation».

Etiam in *Rondo-Plateau, Mchinjiri*, pr. *A. C. F's House*, III-1952, *S. R. Semsei* 696 (EA).

«Small tree with virgate stems 15 ft. Yellowish (?) flowers. Vern. nam. LIKOLOWA (Kimwera)».

Dissotis aprica Gilg ex Engl. inter species sectionis plantarum lignosarum lobis calycis persistentibus et appendicibus staminum crassis (D. Melleri Hook. f. ex Triana, D. Johnstoniana Bak. f., D. arborescens A. et R. Fernandes, D. Bussei Gilg ex Engl., etc.) collocanda est, sed foliis tenuiter membranaceis, appendicibus stellato-setosis calycis tubi valde distincta.

Dissotis Romiana De Wild. (Tab. X)

Descriptio Clariss. De Wildeman in Comp. Kasai: 375 (1910) sic amplificanda est:

Frutex vel *arbuscula* usque ad 2,5 m alta. *Rami* juniores striati, pilis ferrugineis, minutis, squamiformibus, ramoso-echinulatis densissime obtecti; rami vetustiores glabrescentes. *Folia* usque 3 cm longe petiolata; lamina usque 12,5 cm longa, ovata vel ovato-lanceolata, 5-7-nervia, pagina superior lineis albidis in pilis pectinato-stellatis abeuntibus eleganter ornata. *Petala* purpurea. *Filamenta* utrorumque staminum lutea, circ. 10 mm longa; antherae staminum majorum purpureae, 11 mm longae, pedoconnectivo arcuato circ. 22 mm longo, basi biappendiculato, appendicibus circ. 1 mm longis; antherae staminum minorum anguste lineares, purpurascentes, circ. 10 mm longae, pedoconnectivo circ. 2,5 mm longo, basi biappendiculato, appendicibus circ. 0,5 mm longis. *Stylus* circ. 3 cm longus apice incurvus. *Receptaculum fructiferum* urceolatum usque 13 mm longum. *Semina* cochleata, circ. 0,5 mm, papillis minutissimis in lineis curvatis dispositis ornata.

Fl. et fr.: Jun.-Sept.

Habitat etiam in Rhodesia Boreali, *Mwinilunga* distr., ad margines rivulorum, pr. locum dictum *Kakomo*, 30-IX-1952, *A. Angus* 575 (COI; FHO).

«Tall subshrub to 8 ft. Main stem woody. Flowers large deep pink. With *Bridelia micrantha, Garcinia polyantha, Fagara* sp., *Syzygium* sp., *Anthocleista* sp., in swamp «mushitu» near the headwaters of the Lunga River, 6 miles W. of Kakomo».

Affinis D. Hocki De Wild. [non affinis D. Verdicki De Wild. (=D. falcipila Gilg) sicut Clariss. De Wildeman affirmat] a qua foliis multo majoribus (6-12,5×2,5-5 nec 2,5-6×0,8--2,2 cm), 5-7-nervis, nec 3-5-nervis, floribus minoribus, etc. differt.

Ad D. longicaudatam Cogn. forma foliorum, florum et receptaculorum fructiferorum accedit sed indumento valde distincta.

Dissotis pachytricha Gilg ex R. E. Fries var. **orientalis** nov. var. (Tab. XI)

A typo bracteis setosis nec glabris, appendicibus squamiformibus receptaculi longioribus et pluri-setosis ita ut calycis tubus setis totaliter obtectus nec appendicibus uni- vel pauci-setosis ita

ut calyx non a setis absconditus, sepalis non glabris sed ad dorsum setosis et interdum infra medium appendicibus elongatis, linearibus longeque setosis ornatis, praecipue differt.

Fl. et fr.: Sept.

Habitat in Tanganica, regione *Lupembe*, pr. flumen *Ruhudje*, 1931, *H. J. Schlieben* 510 (BR, typus sub D. Frommii Gilg in schede).

«Stromgebiet des oberen Ruhudje, Landschaft Lupembe, nördlich des Flusses».

Habitat etiam in Tanganica, loco dicto *Njombe*, 10-IX-1954, *F. G. Smith* 1299 (EA).

«Tree up to 6 ft. high. Flowers violet. In upland scrub».

Dissotis princeps (Bonpl.) Triana
in Trans. Linn. Soc. Lond. XXVIII: 57 (1871)

Dissotis verticillata De Wild. in Bull. Jard. Bot. Brux. V: 78 (1915) ut syn. D. principis (Bonpl.) Triana referenda est.

Specimen *Homblé* 1265 (BR) vidimus (Tab. XII).

Dissotis denticulata A. et R. Fernandes

Descriptio huius speciei in Bol. Soc. Brot. sér. 2, XXIX: 57 (1955) sic amplificanda est:

Herba fruticosa usque ad 2,5 m alta. *Rami* juniores ternati vel oppositi, setis longis dense vel densissime obtecti. *Petiolus* usque 2,5 cm longus; lamina foliorum usque 11,5 $\times$ 5 cm. *Receptaculum fructiferum* usque 11 $\times$ 10 mm.

Fl. et fr.: Jul.-Oct.

Habitat in Rhodesia Boreali, *Fort Rosebery* distr., loco dicto *Samfya*, pr. lacum *Bangweulu*, 18-VIII-1952, *A. Angus* 238 (COI; FHO).

« Herb with woody base and stems up to 6 or 7 ft. tall, usually about 4 ft. Flowers pink, paler than those of N.° 237. Old leaves often turn bright red, very conspicuous. Same loca-

lity and habitat as N.° 237. On small termite mounds in wet peaty « dambo », 16 miles S. of Samfya, L. Bangweulu ».

Habitat etiam in Rhodesia Boreali, *Kawambwa* distr., inter *Kawambwa* et *Fort Rosebery*, 30 - X - 1952, *A. Angus* 673 (COI; FHO).

« Tall somewhat shrubby herb few branched, 7-8 ft. high. Flowers deep purplish pink. In riverine « mushitu » with *Syzygium*, *Conopharyngia*, *Berlinia*, *Antidesma membranaceum*, *Mussaenda*, etc., 12 miles S. of Kawambwa on the road to Fort Rosebery ».

Habitat etiam in Tanganica, *Iringa* distr., pr. *Sao Hill*, alt. 1500 m, 16 - VIII - 1949, *P. J. Greenway* 8429 (EA).

« A virgately branched shrub up to 3 ft. tall with terminal cymes of purple flowers. Leaves in 3s, surface very echinate, calyx with prominent red scales, bracts crimson. Common in a bog with *Aeschynomene* 8428, *Asclepias* 8430, *Cluytia*, *Myrica kilimandscharica*, *Tephrosia* and *Panicum* in *Isoberlinia paniculata*, *Brachystegia spiciformis*, *B. microphylla* woodland. 10 miles on main road S. of Sao Hill ».

Dissotis falcipila Gilg.
in Engl. Monogr. Afr. Pfl.-Fam.-Gatt. II, Melastom.: 23, t. III A (1898)

Dissotis Verdickii De Wild. in Ann. Mus. Congo, Bot. sér. 4, I: 218 (1903) ut syn. D. falcipilae Gilg referenda est.
Specimen *Ct. Verdick* 621 *b* (BR) vidimus (Tab. XIII).

Dissotis crenulata R. E. Fries in Wiss. Ergebn. Schw. Rhod.-Kongo-Exped. 1911-1912, I: 181 (1914), non Cogn.

Dissotis Angusii sp. nov. (Tab. XIV)

Frutex usque ad 3 m altus. *Rami* juniores pilis squamiformibus inaequaliter fissis circ. 1 mm longis dense obtecti; internodia 5-7,5 cm longa. *Folia* usque 14 mm longe petiolata, petiolo pilis squamiformibus eisdem caulium similibus densissime obtecto;

lamina oblongo-lanceolata, 4,5-10,5 × 1,1-3,5 cm (vel ultra ?), basi cordata, apice acutiuscula, (5-)7-nervia, nervis supra impressis, subtus satis prominentibus, venis transversis numerosis paralellis subrectangulariter impositis cum venulis reticulum conspicuum formantibus, marginibus eleganter et minute crenulatis, crenulis linea albida crassa in setam basi multifidam producta cinctis; pagina superior densiuscule pilosa, pilis simplicibus brevibus supra papillas conicas paulo prominentes insertis, inferior foveolata, nervis pilis squamiformibus inaequaliter fissis dense obtectis, venis transversis et venulis pilis simplicibus albidis ornatis. *Flores* 5-meri usque 1,5 mm longe pedicellati, in cymas paucifloras, ad apicem caulis ramorumque paniculas formantes, dispositi. *Bracteae* caducae, late ovatae, apice rotundatae, interdum apiculatae extus plus minusve pilosae, usque 8 × 6 mm. *Calycis tubus* subcylindricus, circ. 8-10 × 6-7 mm, appendicibus crassiusculis usque 1 mm longe pedicellatis (pedicellis pilis brevibus albis dense obtectis, in apice rubro et dilatato longiuscule stellato-setosis), cum pilis simplicibus minutis albidis intermixtis, ornatus. *Calycis lobi* decidui, oblongi, circ. 6-7 × 3-3,5 mm, extus dense pilosi, margine ciliati, in apice rotundato appendice brevi stellato-setosa plerumque ornati, cum dentibus intersepalaribus pedicellato-capitatis (pedicello ciliato, 2 mm longo, apice longe setoso, setis usque 3 mm longis) alternantes. *Petala* violacea, obovata, margine ciliolata, circ. 15 × 11 mm. *Stamina* 10, valde inaequalia; filamenta staminum majorum 8 mm longa; antherae majores 12 mm longae, pedoconnectivo 13 mm longo, ad basim antice biappendiculato, appendicibus circ. 1,5 mm longis; filamenta staminum verticilli interioris 9 mm longa; antherae 12 mm longae, pedoconnectivo circ. 3 mm longo, ad basim antice biappendiculato, appendicibus circ. 0,5 mm longis, sursum incurvis. *Ovarium* 10-angulare, 7 × 4,5 cm, parti libera breviter setosa, apice corona squamarum fimbriato-setosarum, basim styli circumdanti, ornatum; stylus circ. 20 mm longus superne incurvus. *Capsulam* et *semina* matura non vidimus.

Fl.: Aug.

Habitat in Rhodesia Boreali, *Fort Rosebery* distr., loco dicto *Samfya* pr. lacum *Bangweulu*, 23-VIII-1952, *A. Angus* 292 (COI, typus; FHO).

« Tall woody undershrub to 10 ft. with straight few branched stems. Bark smooth, pale brown. Flowers conspicuous, deep pink. In *Anthocleista-Parinari-Conopharyngia-Syzygium* fringing forest ».

Affinis D. falcipilae Gilg a qua ramis junioribus tetragonis nec teretibus, densiuscule nec densissime pilis squamiformibus obtectis, pilis minoribus, foliis latioribus manifeste cordatis, plerumque 7- nec 5-nervis, papillis paginae superioris foliorum brevioribus, reticulo paginae inferioris pilis non abscondito, setis appendicum receptaculorum brevioribus, etc. differt.

Dissotis peregrina sp. nov. (Tab. XV)

Herba fruticosa. *Rami* juniores tereti, pilis squamiformibus inaequaliter fissis, circ. 1,5 mm longis, densissime obtecti; internodia 2-6 cm longa. *Folia* opposita vel ternata, 1-2 cm longe petiolata, petiolis squamis eisdem caulium similibus dense vestitis; lamina oblongo-lanceolata, usque 13 × 2,5 cm, basi rotundata vel leviter cordata, apice acutiuscula, margine crenato--serrata, crenulis setis antrorsis, falciformibus, inaequaliter fissis munitis, 3-nervia, nervis supra impressis subtus valde prominentibus, venis transversis numerosis conspicuis conjunctis; pagina superior papilloso-bullata, papillis magnis, eleganter dispositis, lineis albidis in setas simplices breves (vix 1 mm longas) convergentibus, ornatis; pagina inferior foveolata, molliter villosa, nervis squamis albidis multifidis obtectis. *Flores* 5-meri, breviter pedicellati, in cymas 4-5-floras, paniculas ad apicem caulis ramorumque formantes, dispositi. *Bracteae* caducae, late ovatae, obtusae, 8-9 × 6-7 mm, extus dense adpresseque squamulosae. *Calycem floriferum*, *petala* et *stamina* non vidimus. *Calycis lobi* caduci, oblongi, 11 × 3 mm, supra basim constricti, dorso squamulosi, sub apice, leviter emarginato, setosi. *Stylus* 2,5 cm longus. *Receptaculum fructiferum* cylindrico-ovoideum, 10 × 8 mm, appendicibus brevibus, squamulosis, apice pectinato-setosis (setis albidis, rigidis, usque 4 mm longis) densissime vestitum. *Dentes intersepalares* appendicibus tubi calycis similes sed validiores et longius setosi. *Capsula* ovoidea, circ. 8 × 5 mm, supra medium adpresse setosa, apice

squamis fimbriato-setosis, basim styli circumdantibus, coronata. *Semina* cochleata, circ. 0,75 mm, papillis minutissimis in lineis curvatis dispositis ornata.

Fr.: Oct.

Habitat in Rhodesia Boreali, *Kawambwa* distr., ad marginem viae *Kawambwa-Fort Rosebery*, 30-X-1952, *A. Angus* 676 (COI, typus; FHO).

« Shrubby herb with deep purplish-pink flowers. On fringe of riverine « mushitu » of *Syzygium, Conopharyngia, Berlinia, Antidesma membranaceum*, etc., 12 miles S. Kawambwa on the road to Fort Rosebery ».

Affinis D. falcipilae Gilg a qua foliis 3- nec 5-nervis; papillis paginae superioris foliorum majoribus et breviter setosis; venis transversis et venulis paginae inferioris foliorum conspicuioribus, pilis brevioribus et sparsioribus instructis nec a pilis longis, argenteis, indumentum densum formantibus, absconditis; crenulis marginis foliorum majoribus; bracteis minoribus; receptaculis fructiferis minoribus, appendicibus brevioribus apice compressis pectinato-setosis nec capitatis et stellato-setosis; calycis lobis angustioribus, oblongis, 11×3 mm, nec ovatis 10×6 mm; etc. differt.

Dichaetanthera Erici-Rosenii (R. E. Fries) A. et R. Fernandes comb. nov. (Tab. XVI et XVII)

Dissotis Erici-Rosenii R. E. Fries in Wiss. Ergebn. Schw. Rhod.-Kongo-Exped. 1911-1912, I: 179, *t. 13, fig. 15-18* (1914).

Specimina visa:

RHODESIA BOREALIS — pr. fluvium *Kalungwisi* (inter *Bangweolo* et *Tanganyika*), 19-X-1911, *R. E. Fries* 1154 (UPS, typus); *Abercorn* distr., *Kalambo Falls*, « a much branched deciduous tree up to 23 ft. tall with rounded crown and rough corky yellowish grey bark longitudinally fissured and erect racemes of magenta-pink flowers produced at the ends of the branchlets when the tree is quite leafless, locally common on cliff top on sandstone rocks with *Strophanthus Eminii, S. Kombe?* in closed *Brachystegia Bussei, B. utilis,*

B. microphylla, Isoberlinia densiflora, Strychnos, Pterocarpus angolensis woodland», 30-VII-1949, *P. J. Greenway et A. C. Hoyle* 8352 (EA; PRE); *Abercorn* distr., *Lunzuwa Falls*, «8 ft. tree, common along river, pinkish-mauve flowers, no leaves», 26-X-1952, *R. G. Robertson* 170 (PRE; SRGH); *Abercorn* distr., «on exposed site in a crevice of large rock near the top of Sunzu Hill, tree 10 ft. high, bark pale grey ± smooth, flowers deep pink», 18-XI-1952, *A. Angus* 797 (COI; FHO).

Dichaetanthera rhodesiensis sp. nov.
(Tab. XVIII, XIX et XX)

Arbuscula floribus ante folia evolutis. *Rami* tetragoni, nodis paulo incrassatis et internodiis brevibus, 7-20 mm longis; juniores setis flavescentibus, spinulosis, basi dilatato-incrassatis, usque 3,5 mm longis densissime adpresseque vestiti; vetustiores cortice griseo irregulariter fisso et glabrescente obtecti. *Folia juvenilia* apice ramorum dense conferta, breviter petiolata, late elliptica, basi cuneata, apice obtusiuscula, 5-nervia, supra densissime adpresse que setosa, subtus villoso-tomentosa, ad nervos et venas setosa, setis rigidis validisque. *Folia adulta* chartacea, usque 1 cm longe petiolata, petiolo valido adpresse setoso supra canaliculato; lamina ovato-elliptica, circ. 11 × 7 cm, 7-nervia, nervis supra impressis subtus valde prominentibus, venis transversis numerosis conjunctis, reticulo venularum paulo conspicuo; pagina superior quam eadem foliorum juvenilium brevius et minus dense setosa, setis rigidioribus in basi incrassatis, supra papillas insertis; pagina inferior eadem foliorum juvenilium similis sed nervis conspicuioribus. *Flores* 4-meri usque 5 mm longe pedicellati, in dichasia 3-flora paniculas terminales densas circ. 12 × 10 cm formantia, dispositi. *Pedunculi* et *pedicelli* dense subadpresseque setosi. *Bracteae* et *bracteolae* caducae, ovato-lanceolatae, acutae, dorso dense setosae. *Calycis tubus* cylindrico-campanulatus, 7 × 6 mm, setis stramineis, spinulosis, basi incrassatis, circ. 2 mm longis, sursum incurvis dense obtectus; lobi persistentes, late rotundati, 5 × 5 mm, dorso et apice setosi, margine ciliolati. *Petala* rosea, breviter (circ. 1 mm) unguiculata, late elliptica, 16 × 13 mm, apice rotundata, margine ciliata. *Stamina* 8, valde inaequalia; filamenta utrorumque staminum 10 mm longa;

antherae majores 11 mm longae, loculis undulatis, pedoconnectivo arcuato, 9 mm longo, basi antice biappendiculato, appendicibus linearibus 4 mm longis; antherae minores arcuatae, 10 mm longae, pedoconnectivo 3 mm longo, basi biappendiculato, appendicibus linearibus, circ. 3,5 mm longis. *Ovarium* 4-loculare, 6 × 4,5 mm, supra medium setosum; stylus 22 mm longus, apice incurvus, stigmate punctiformi. *Capsula* 4-valvis, paulo exserta. *Semina* obovoidea, apice leviter incurva, 1 × × 0,5 mm, dorso papillis valde prominentibus instructa.

Fl. et fr.: Aug.

Habitat in Rhodesia Boreali, *Balovale* distr., loco dicto *Kapako Falls*', alt. 1200 m, 6-VIII-1952, *W. Gilges* 158 (PRE; SRGH).

« Small tree, no leaves, thick stem, bright pink flowers ».

Etiam in Rhodesia Boreali, *Mwinilunga* distr., loco dicto *Kalena Hill*, 25-IX-1952, *A. Angus* 553 (COI; FHO).

« Small much branched tree to 10 ft. Bark thick, rather rough. Branchlets stout, coming off at a wide angle. Flowers bright pink, filaments of stamens scarlet. Anthers yellow. Flowers before leaves. With *Syzygium*, *Chrysophyllum*, *Hymenocardia* etc., forming short scrub woodland on hill top detritus, top of Kalena Hill ».

Etiam in *Balovale* distr., pr. locum dictum *Shingi*, 13-X-1952, *A. Angus* 628 (COI, typus; FHO).

« Small tree 8 ft. high with stout trunk and stout branchlets. Branchlets at a wide angle. Bark rough pale grey longitudinally fissured and transversely cracked exfoliating in plates 1 to 2 × × 1 cm. Slash dark brown, inner living bark soft very moist. Old fruits and young leaves only. Same sp. as n.° 553. With *Vellozia* sp. on extensive well-jointed outcrop of silicified Karroo sandstone about 6 miles S. of Shingi village, 1 mile N. of Chavuma on W. bank of River Zambesi ».

Affinis D. strigosae (Cogn.) Jac.-Fél. a qua setis ramorum juvenilium, petiolorum, pedunculorum et pedicellorum adpressis nec patulis; petiolis brevioribus usque 1 nec 1-2 cm longis; laminis foliorum proportionaliter latioribus, 7-nervis, subtus

densissime villoso-tomentosis neque 5-nervis et subtus subsparse hirtellis; setis tubi calycis subadpressis nec patulis; antheris majoribus, 10-11 nec 5-7 mm longis; etc. differt.

Tristemma acuminatum sp. nov.
(Tab. XXI, XXII et XXIII)

Herba suffruticosa usque ad 2 m alta. *Ramuli* tetragoni, siccitate sulcati, plus minusve dense longeque setosi, setis flavescentibus, patulis vel subpatulis, 2-5 mm longis, ad nodos annulo setarum validiorum et longiorum ornati. *Folia* opposita, 1-2 cm longe petiolata, petiolo supra canaliculato infra convexo, setis eisdem ramulorum similibus densissime obtecto; lamina membranacea, 5-nervia, elliptica vel ovato-elliptica, usque 12 × 5 cm, basi cuneata, apice acuminata, acutissima; pagina superior intense viridis, densiuscule et longiuscule adpresse strigosa, nervis paulo impressis; pagina inferior pallidiora, nervis longitudinalibus prominentibus subpatule longeque setosis, venis transversalibus plus minusve arcuatis, setis brevioribus ornatis, caeteris sparse setosis. *Flores* in capitula breviter pedunculata, 4-12-flora (in speciminibus visis) dispositi; bracteae exteriores subfoliaceae 1,6 × 1 cm, praecipue ad nervos et marginem strigillosae, interiores membranaceae, obovatae, margine ciliatae, extus superne glabrae et inferne ad nervum medianum setosae, os calycis tubi subaequantes. *Calycis tubus* 10 × 6 mm, 1-2 annulis (setis usque 5 mm longis, flavescentibus, constitutis) plerumque interruptis supra medium ornatus. *Calycis lobi* triangulares, 8 × 4 mm, margine ciliati, acutissimi. *Petala* rosea, obovata, apice rotundata, 15 × 12 mm, margine ciliolata. *Stamina* 10, aequalia; filamenta 8 mm longa; antherae 5 mm longae, connectivo circ. 0,75 mm longe producto, basi appendice bituberculata instructo. *Ovarium* apice setosum; stylus 15 mm longus. *Semina* cochlearia, laevia, circ. 0,5 mm diam.

Fl. et fr.: Dec.-Jan.

Habitat in Tanganica, regione *Usambaras*, loco dicto *Monga*, alt. 1000 m, 4-I-1934, *P. J. Greenway* 3683 (PRE, typus).

« A pink flowered shrubby herb up to 6 ft. tall. Growing in swampy places on stream bank on the edge of *Allanblackia*,

Parinarium, *Piptadenia*, *Cephalosphaera* evergreen rain forest. Not common ».

Habitat etiam in Tanganica, *Morogoro* distr., *Uluguru* Mont., « Urwald, strauchartig über andern Sträuchern, grosse Gruppe, Blüte rosa », alt. 1450 m, 8-XII-1932, *H. J. Schlieben* 3062 (COI; PRE); « Forest, pale pink flowers, near stream », 27-XII-1936, *J. H. Vaughan* 2460 (EA).

Affinis T. incompleto R. Br. a quo ramis et petiolis longius densiusque setosis; foliis plerumque ellipticis angustioribus longe acuminatis nec late ovato-ellipticis breviter acuminatis, pagina inferiore ad nervos et venas longiuscule setosa nec glabrescente; lobis calycis acutioribus; etc. differt.

Affinis etiam T. hirto P. Beauv. a quo foliis plerumque ellipticis nec ovato-ellipticis, basi cuneatis nec rotundatis, calycis tubo 1-2 nec (2-) 3-4 annulis setarum cincto, etc. differt.

Affinis etiam T. Schliebeni Markgraf a quo setis omnium partium brevioribus, calycis tubo 1-2 annulis setarum munito nec annulis destituto, etc. differt.

Memecylon Sapinii De Wild, Comp. Kasai: 378 (1910)

Memecylon angolense Exell in Journ. of Bot. LXVII, Suppl. Polypet.: 183 (1929). — Gossweiler et Mendonça, Carta Fitogeogr. Angola: 112 et 159 (1939).

Cum Clariss. Duvigneaud (in schede) M. angolense Exell ut syn. M. Sapinii De Wild. nobis referenda est.

Specimina visa:

ANGOLA — **Lunda**: « arredores de Vila Henrique de Carvalho », *Carrisso et Mendonça* 491 (BM; COI); « Dundo, Cacanda, próximo do rio Luachimo », alt. 750 m, *Gossweiler* 13604 (BM; LUA); « Dundo, próximo do rio Luachimo », alt. 700 m, *Gossweiler* 14024 (BM; COI; LUA). — **Bié**: « Icangula, próximo da Imbala do Soba Caniunga, rio Cutato », *Gossweiler* 1906 (BM; COI; LISJC); « Ganguelas, entre os rios Longa e Luassingua », alt. 1200 m, *Gossweiler* 3322 (BM; COI; K; LISJC); « próximo do rio Cuelei,

afluente do Cuchi, 15°5 S., 18° E.», alt. 1525 m, *M. A. Pocock* 601 (BM; PRE). — **Mochico**: «Teixeira de Sousa, Quisola, pr. do rio Lucinha-Luao», alt. 1100 m, *Gossweiler* 12244 (BM; K; LISJC; LUA) (Tab. XXIV).

CONGO BELGICA — «Luetshima», VII-1907, *A. Sapin* s. n. (BR, typus).

RHODESIA BOREALIS — *Mwinilunga* distr., «on the R. Zambesi, 4 miles N. of Kalene Hill Mission, much branched tree 20-25 ft., bark smooth, pale brown, fruits pale green, in dense undergrowth in fringing forest», 21-IX-1952, *A. Angus* 508 (COI; FHO); «Balovale, Muzele, Kayizo» 3-VIII-1952, *W. Gilges* 140 (SRGH); Balovale, «tree», alt. 1050 m, VIII-1952, *W. Gilges* 189 (PRE); *Mwinilunga* distr., «Muzera River, 12 miles W. of Kakoma, sparsely branched shrub 3 m high, growing in gallery forest», 30-IX-1952, *F. White* 3437 (COI; FHO); *Balovale* distr., pr. *Chavuma*, «small tree 7 m high, bark corky deeply fissured, looking like crocodile skin, fruit black, growing in secondary *Cryptosepalum ... pseudotaxus, Brachystegia Bakeriana — Ochna pulchra — Copaifera coleosperma* woodland on grey compact Kalahari sand», 13-X-1952, *F. White* 3481 (COI; FHO) (Tab. XXV).

* * *

Nunc restat nobis agere gratias Clariss. Vir. Dr. R. A. Dyer, Herbarii Pretoriensis Directori, Dr. A. W. Exell, Herbarii Musaei Britannici Curator-adjutori, P. J. Greenway, Herbarii Africae Orientalis Botanici, Prof. Dr. H. Humbert, Herbarii Musaei Parisiensis Directori, Prof. Dr. W. Robyns, Herbarii Bruxellensis Directori, Sir Edward Salisbury, Herbarii Kewensis Directori, Dr. G. Taylor, Herbarii Musaei Britannici Curatori et Dr. H. Wild, Herbarii Rhodesiae Australis Curatori, speciminibus Melastomatacearum quae nobiscum benevole communicare voluerunt.

Etiam Rev. P.e M. Póvoa dos Reis, cultori Botanicae eximio, pro auxilio in revisione textus latini gratias habemus.

TABULAE

Tabula I

Pseudosbeckia Swynnertonii (Bak. f.) A. et R. Fernandes

a — Ramus florifer. × 1.
b — Folium (setae non delineatae) basi cuneata inferne visum. × 1.
c — Folium (setae non delineatae) basi subrotundata inferne visum. × 1.
d — Flos inapertus. × 2.
e — Calycis lobus. × 4.
f — Seta calycis tubi. × 4.
g — Dens intersepalaris. × 4.
h — Petalum. × 1.
i — Stamen lateraliter visum. × 2.
j — Idem postice visum. × 2.
k — Antherae apex postice visus. × 6.
l — Receptaculum fructiferum. × 2.
m — Semen. × 15.

(a, d-m, *H. Wild* 2861; b, c, *Pedro et Pedrógão* 7204)



Pseudosbeckia Swynnertonii (Bak. f.) A. et R. Fernandes



Dionychastrum Schliebenii A. et R. Fernandes

Tabula II

Dionychastrum Schliebenii A. et R. Fernandes

a — Rami floriferi. × 1.
b — Folii basis. × 3.
c — Setae petioli. × 10.
d — Flos inapertus. × 3.
e — Setae tubi calycis. × 6.
f — Dens intersepalaris. × 6.
g — Petalum. × 3.
h — Stamen lateraliter visum. × 3.
i — Stamen antice visum. × 3.
j — Stylus. × 3.
k — Receptaculum cum capsula inclusa. × 3.

(*Schlieben* 3601)

Tabula III

Dissotis caloneura Gilg ex Engl.

Flos speciminis *Kassner* 2960 (BM). × 2.



Dissotis caloneura Gilg ex Engl.

HERB. HORT. KEW.

GENERAL SMUTS BOTANICAL EXPEDITION TO NORTHERN RHODESIA JUNE SEPT. 1930



Dissotis caloneura Gilg ex Engl.

Tabula IV

Dissotis caloneura Gilg ex Engl.

Specimen *J. Hutchinson et J. B. Gillet* 3887 (K).
× circ. 0,45.

Tabula V

Dissotis caloneura Gilg ex Engl. var. **setosior**
A. et R. Fernandes

Specimen *W. J. Eggeling* 6172. × circ. 0,45.



Dissotis caloneura Gilg ex Engl. var. **setosior**
A. et R. Fernandes



Iringa Prov. T.T.
19.
Dissotis muenzneri gilg.

Mporoto Mtns 7000 ft. alt.

det. A. et R. Fernandes Coimbra 3/II/1956

Aug 19/36. C. J. McGregor Esq.

Dissotis Melleri Hook. f.

Tabula VI

Dissotis Melleri Hook. f.

Specimen *C. J. McGregor* 19. × circ. 0,45.

Tabula VII

Dissotis Melleri Hook. f.

Specimen *W. Busse* 920. × circ. 0,45.



Dissotis Melleri Hook. f.



Dissotis Greenwayi A. et R. Fernandes

Tabula VIII

Dissotis Greenwayi A. et R. Fernandes

a — Ramus florifer. × 0,5.
b — Segmentum paginae inferioris folii. × 6.
c, d — Bracteolae. × 2.
e — Alabastrum. × 2.
f — Squamae et pili partis inferioris et medianae calycis tubi. × 6.
g — Appendices partis superioris calycis tubi. × 6.
h — Petalum. × 1.
i — Stamen verticilli exterioris. × 2.
j — Stamen verticilli interioris lateraliter visum. × 2.
k — Stamen verticilli interioris antice visum. × 2.
l — Receptaculum post abscessionem petalorum et staminum. × 2.

(*P. J. Greenway* 8410)

TABULA IX

Dissotis aprica Gilg ex Engl.

a — Apex rami floriferi. × 0,5.
b — Folium ovatum basi cordatum inferne visum. × 1.
c — Folium ovato-lanceolatum basi leviter cuneatum superne visum. × 1.
d — Panicula fructifera. × 1.
e — Bractea inferior. × 2.
f — Bractea superior. × 2.
g — Alabastrum. × 2.
h — Appendix calycis tubi. × 4.
i — Dens intersepalaris. × 4.
j — Stamen verticilli exterioris. × 2.
k — Stamen verticilli interioris. × 2.
l — Receptaculum post abscessionem petalorum et staminum. × 2.

(a, b et e-l, *W. J. Eggeling* 6051; c, *S. R. Semsei* 696; d, *W. Busse* 2577)



Dissotis aprica Gilg ex Engl.

Dissotis Romiana De Wild.

Tabula X

Dissotis Romiana De Wild.

Specimen *A. Angus* 575. × circ. 0,45.

TABULA XI

Dissotis pachytricha Gilg ex R. E. Fries
var. **orientalis** A. et R. Fernandes

a — Ramus florifer. × 0,5.
b — Folium. × 1.
c — Receptaculum. × 2.
d-g — Appendices tubi calycis. × 2.
h — Dens intersepalaris. × 2.
i — Calycis lobus. × 2.
j — Stamen verticilli exterioris. × 2.
k — Stamen verticilli interioris. × 2.

(*H. J. Schlieben* 510)



Dissotis pachytricha Gilg ex R. E. Fries
var. **orientalis** A. et R. Fernandes



Dissotis princeps (Bonpl.) Triana

TABULA XII

Dissotis princeps (Bonpl.) Triana

Specimen *Homblé* 1265 (BR) ut typus D. verticillatae
De Wild. × circ. 0,45.

TABULA XIII

Dissotis falcipila Gilg

Specimen *Ct. Verdick* 621 *b* (BR) ut typus D. Verdickii De Wild. × circ. 0,45.



Det. A. et R. Fernandes

TYPUS

Herbier du Jardin botanique de l'Etat

Dissotis falcipila Gilg



Dissotis Angusii A. et R. Fernandes

Tabula XIV

Dissotis Angusii A. et R. Fernandes

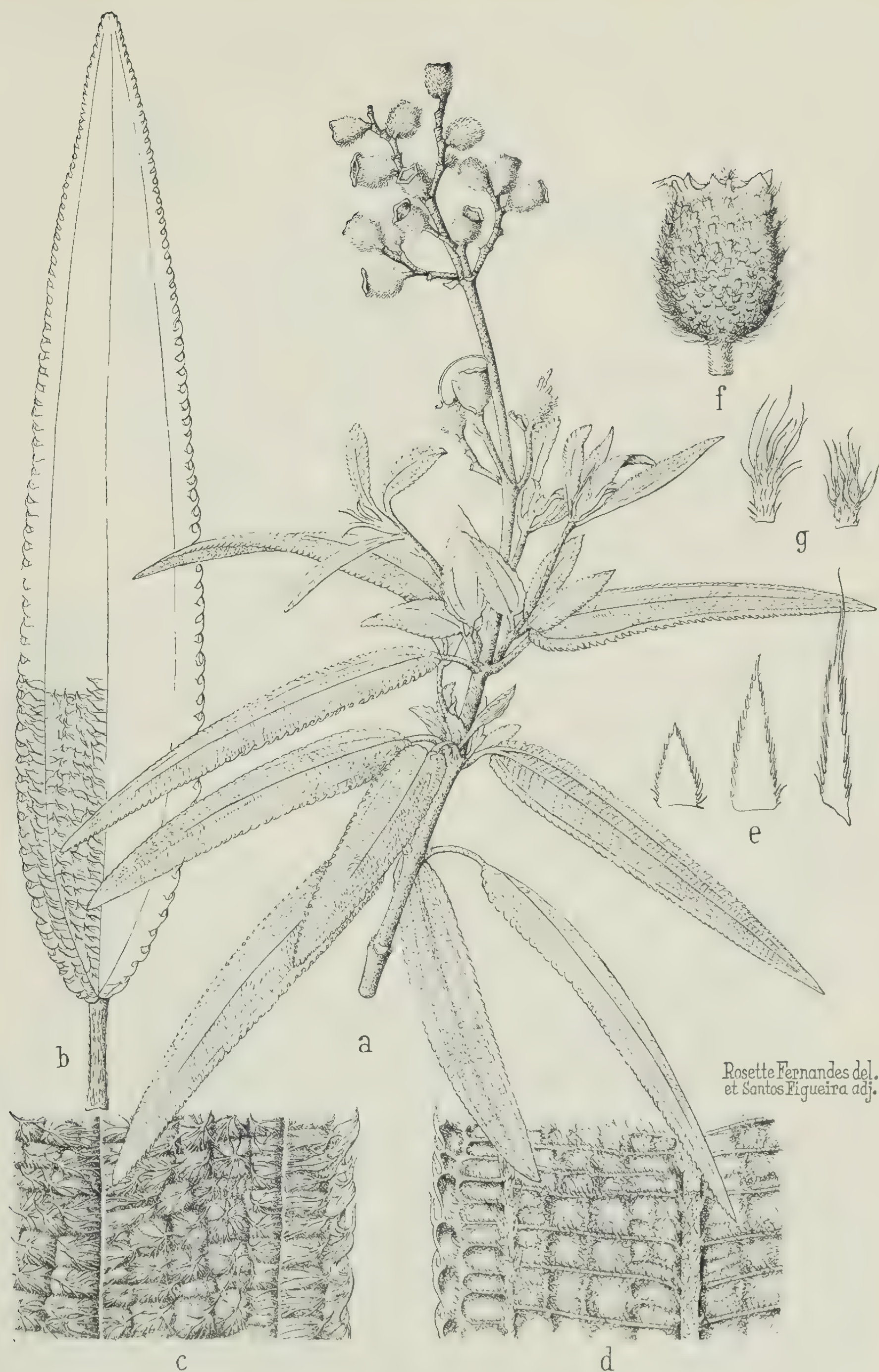
Specimen *A. Angus* 292. × circ. 0,45.

TABULA XV

Dissotis peregrina A. et R. Fernandes

a — Ramus fructifer. × 0,5.
b — Folium superne visum. × 1.
c — Segmentum paginae superioris folii cum setis super papillas conicas insertis. × 3.
d — Segmentum paginae inferioris folii. × 3.
e — Pili squamiformes nervorum paginae inferioris folii. × 15.
f — Receptaculum fructiferum. × 2.
g — Appendices receptaculi. × 5.

(*A. Angus* 676)



Dissotis peregrina A. et R. Fernandes



Dichaetanthera Erici-Rosenii (R. E. Fries) A. et R. Fernandes

Tabula XVI

Dichaetanthera Erici-Rosenii (R. E. Fries) A. et R. Fernandes

a — Apex rami foliosi. × 1.
b — Panicula fructifera. × 1.
c — Receptaculum cum pedicello basi bibracteolato post abscessionem petalorum et staminum. × 2.
d — Petalum. × 1.
e — Stamen verticilli exterioris. × 2.
f — Stamen verticilli interioris. × 2.
g — Receptaculum fructiferum. × 2.
h — Idem capsulam apertam ostendens. × 2.
i — Semen antice visum. × circ. 20.
j — Semen lateraliter visum. × circ. 20.

(a, b, g-j, *A. Angus* 797; c-f, *R. G. Robertson* 170)

Tabula XVII

Dichaetanthera Erici-Rosenii (R. E. Fries) A. et R. Fernandes

Specimen *R. G. Robertson* 170. × circ. 0,45.



Dichaetanthera Erici-Rosenii (R. E. Fries) A. et R. Fernandes



Dichaetanthera rhodesiensis A. et R. Fernandes

Tabula XVIII

Dichaetanthera rhodesiensis A. et R. Fernandes

Specimen *W. Gilges* 158. × 0,45.

TABULA XIX

Dichaetanthera rhodesiensis A. et R. Fernandes

a — Receptaculum fructiferum cum pedicello basi bibracteolato. × 2,5.
b — Calycis lobus. × 2,5.
c — Petala. × 2,5.
d — Stamina verticilli exterioris. × 2,5.
e — Stamina verticilli interioris. × 2,5.
f — Stylus. × 2,5.

(*W. Gilges* 158)



Dichaetanthera rhodesiensis A. et R. Fernandes



Dichaetanthera rhodesiensis A. et R. Fernandes

TABULA XX

Dichaetanthera rhodesiensis A. et R. Fernandes

Specimen *A. Angus* 628. × circ. 0,45.

TABULA XXI

Tristemma acuminatum A. et R. Fernandes

Specimen *P. J. Greenway* 3683. × circ. 0,45.



Tristemma acuminatum A. et R. Fernandes



Tristemma acuminatum A. et R. Fernandes

TABULA XXII

Tristemma acuminatum A. et R. Fernandes

Specimen *J. H. Vaughan* 2460. × circ. 0,45.

TABULA XXIII

Tristemma acuminatum A. et R. Fernandes

Specimen *J. H. Vaughan* 2460. × circ. 0,45.



Tristemma acuminatum A. et R. Fernandes



Memecylon Sapinii De Wild.

Tabula XXIV

Memecylon Sapinii De Wild.

Specimen *Gossweiler* 12244. × circ. 0,45.

TABULA XXV

Memecylon Sapinii De Wild.

Specimen *F. White* 3481. × circ. 0,45.



Memecylon Sapinii De Wild.

NEW AND NOTEWORTHY SPECIES OF *DROSERA* FROM AFRICA AND MADAGASCAR

by

A. W. EXELL and J. R. LAUNDON
British Museum (Natural History), London

WHILE revising the genus *Drosera* for «Conspectus Florae Angolensis» and «Flora Zambesiaca» we have examined all the African species of the genus. Three species which we consider to be new are here described and a few notes appended on certain points of interest concerning others.

Drosera pilosa Exell & Laundon, sp. nov. (Droseraceae)

Drosera burkeana sensu Keay in Hutch. & Dalz., Fl. W. Trop. Afr. ed. 2. I: 121 (1954); non Planch.

Herba acaulescens. *Folia* rosulata, stipulis 3 mm longis basi connatis apice laciniatis, petiolo 3-15 mm longo in laminam sensim dilatato, applanato, supra fere glabro subtus piloso, lamina 4-13 × 2-8 mm, late elliptica vel obovata, supra margine et marginem versus glanduloso-pilosa subtus pilosa. *Scapi* 1-2, 2-16 cm longi, e basi curvata adscendenti-erecti, canaliculati, omnino pilosi, e latere rosulae orientes. *Inflorescentia* 2-6-flora, pedicellis 1-7 mm longis pilosis, bracteis 2-3 mm longis ellipticis. *Sepala* 5, 3-6 × 1.5-2.5 mm, basi connata ± elliptica acuta pilosa eglandulosa. *Petala* 5, c. 6 mm longa, rubra vel rubro-purpurea. *Stamina* 5, filamentis 4 mm longis. *Ovarium* 2 × 1.5 mm globosum glabrum, stylis 3, 2 mm longis, basi bipartitis. *Semina* 0.3-0.5 × 0.2 mm, nigra ovoidea, testa glabra.

BRITISH CAMEROONS: Bum, Bamenda, 1250 m. «Hill slopes. In sandy places between clumps of grass, not near water», *Maitland* 1499 (K): Nchan; 1560 m, «In sandy places among grass on hill-slopes», *Maitland* 1499 bis (K).

KENYA: Lumbwa Bondui, Mau Forest, 2340 m, «near stream in ruts of cattle tracks soaked in running water», *Bally* B.4940 (K).

TANGANYIKA TERRITORY: North slopes of Mt. Rungwe, 2690 m, «open ridges but lightly bushed with *Philippia-Protea* scrub. Rocky with thin soils», *G. W. St. Clair-Thompson* 972 (K); Kyimbila Distr., north of Lake Nyasa, *A. Stolz* 1885 (BM, holotype; K).

For distribution see Map (Pl. I).

This species belongs to Subg. *Drosera*, Sect. *Drosera* and has been confused in the past with *D. burkeana* Planch. It is readily distinguishable from the latter by its pilose scapes and sepals, which are minutely glandular but not pilose in *D. burkeana*. Furthermore, the petiole broadens gradually into the lamina in *D. pilosa* and the flowers are darker in colour.

D. pilosa is a montane species occurring only at fairly high altitudes. It has a discontinuous distribution (see map 1) similar to that of many other African montane species [e. g. *Crassula alsinoides* (Hook. f.) Engl.] in being widespread on the mountains of East Africa and recurring in the Bamenda Highlands.

Drosera dielsiana Exell & Laundon, sp. nov.

Drosera sp. — Brenan in Mem. N. Y. Bot. Gard, VIII: 436 (1954).

Herba acaulescens. *Folia* rosulata, stipulis 2-3 mm longis basi connatis apice laciniatis, petiolo 5-35 mm longo applanato supra glabro subtus plerumque sparse piloso in laminam sensim dilatato, lamina 3-15 × 3-7 mm obovato-spathulata supra et margine glanduloso-pilosa subtus plerumque fere glabra sed nonnunquam sparse pilosa, in laminam sensim attenuata. *Scapi* 1-2 rarissime ad 6, 2-17 cm longi e basi curvata adscendenti-erecti e latere rosulae orientes, canaliculati basin versus nonnunquam sparse pilosi praecipue apicem versus minute glandulosi. *Inflorescentia* 3-12-flora, pedicellis 1-5 mm longis

glandulosis, bracteis 1-3 mm longis lineari-ellipticis caducis. *Sepala* 5, 3-6 × 2-2.5 mm, basi connata, ovata obtusa, apice paullo irregulariter serrulata, glandulosa. *Petala* 5, 5-7 mm longa, rosea vel rubro-purpurea. *Stamina* 5, filamentis 5 mm longis. *Ovarium* subglobosum, 2 × 1.5 mm, glabrum, stylis 3, 2 mm longis, basi bipartitis. *Semina* 0.3-0.4 × 0.2 mm, nigra ovoidea, testa minute faveolata.

SOUTHERN RHODESIA: Nuza, 2000 m, «growing on a stone face», *H. B. Gilliland* 1399 (BM).

NYASALAND: Luchenya Plateau, Mt. Mlanje, 1900 m, «rocky grassland slopes», *L. J. Brass* 16429 (K).

TRANSVAAL: Mt. Anderson, Lydenburg Distr., 2190-2280 m «frequent under rocks near summit», *E. E. Galpin* 13738 (K); Pepiti Falls, E. Zoutpansberg, 940 m, «rocks by falls», *J. Hutchinson & J. B. Gillett* 4352 (K); Mt. Anderson, «damp sandy place, mountain summit», *Prosser* 1796 (K); near Spitz Kop, *F. Wilms* 35 (BM, holotype).

ORANGE FREE STATE: Harrismith, 2340 m, «marsh», *H. J. Sankey* 66 (K).

BASUTOLAND: Leribe, *A. Dieterlen* 742 a (P), 742 b (P).

For distribution see Map (Pl. I).

This species belongs to Subg. *Drosera*, Sect. *Drosera* and is closely related to *D. burkeana* Planch. In the past it has been confused with that species and also with *D. trinervia* Spreng., a Cape species. In the shape of the leaves it is often very similar to the latter but the scape arises laterally from the rosette, curving to an erect position, and the flowers are reddish, whereas in *D. trinervia* the scape is straight, arising from the centre of the rosette, and the flowers are white.

The new species differs from *D. burkeana* in the way in which the petiole gradually broadens into the spathulate lamina and by the pink or reddish-purple flowers. In *D. burkeana* the petiole is narrow throughout its length and expands suddenly into the suborbicular lamina, while the flowers are white or pink (very rarely reddish-purple).

D. dielsiana differs from *D. pilosa* Exell & Laundon, described above, by its minutely glandular scape and inflorescences (pilose in *D. pilosa*). It is in several respectes intermediate

between *D. pilosa* and *D. burkeana* but its distribution (see Map 1) shows little evidence of recent origin from these two species for its range never overlaps that of *D. pilosa.*

Drosera natalensis Diels in Engl., Pflanzenr. IV, 112: 93, fig. 31, G-J (1906).

Drosera burkeana sensu Diels, *tom. cit.:* 88 pro parte quoad specim. Hildebr. 3710 in partim; non Planch.

When Diels described this species fifty years ago the plant was recorded only from Natal and Pondoland. This distribution was extended to the Transvaal by Burtt Davy [Man. Fl. Pl. & Ferns Transv.: 146 (1926)] but all the specimens he cited are *D. madagascariensis* DC.

We have now found one specimen of genuine *D. natalensis* from the Transvaal. This is cited below and we have also extended the known distribution to Madagascar.

Most of the Madagascar specimens had been hitherto identified as *D. burkeana* Planch. In the latter the petiole broadens abruptly into the suborbicular lamina and the seeds are ovoid, while in *D. natalensis* the petiole broadens gradually and the seeds are ellipsoid-fusiform. *D. burkeana* does indeed occur in Madagascar (see below under that species) but is comparatively rare.

The following are the new records for *D. natalensis:*

TRANSVAAL: Mountain Home Farm, Woodbush, Pietersburg, 1590 m. «common in bogs and marshes dominated by *Agapanthus inapertus* and *Eriocaulon*», *A. O. D. Mogg* 14697 (K).

MADAGASCAR: on the mountains around Tsaratanana in north Madagascar and on the mountain-chain from Tananarive in the centre of the island to Fort Dauphin in the south-east. It grows chiefly in *Sphagnum* bogs on peat amongst ericoid vegetation at 1300-2400 m but descends to near sea-level at Fort Dauphin.

We have seen the following specimens of this species from Madagascar: *Cours & Humbert* 3513 (BM; P); *Decary* 5016 (P), 10763 (P); *Hildebrandt* 3710 pro parte (BM; K; P); *Humbert* 5762 (P), 12013 (BM; P), 13662 (P), 23866 (BM; P), 24698

(P); *Humbert & Viguier* 1975 (P); *Perrier de la Bâthie* 6564 (P), 8224 (P), 12695 (P), 13559 (P), 14493 (P); *Waterlot* s. n. (P).

For distribution see Map (Pl. II).

Drosera burkeana Planch. in Ann. Sci. Nat. Sér. 3, IX: 192 (1848).

The distribution of *D. burkeana* in Madagascar is now more limited than was formerly thought since we have transferred many of the specimens originally identified as this species to *D. natalensis* (see above). It is apparently confined, in Madagascar, to a comparatively small mountainous area to the south-east of Ankaratra, near the centre of the island. We have seen the following specimens: Central Madagascar, *Baron* 3523 (K); Vavavato, *Perrier de la Bâthie* 8228 (P); Mountains of High Mania, *Perrier de la Bâthie* 13184 (P).

It is almost certain that the specimen *Baron* 3523 was collected on Vavavato for Baron (in Compendium Pl. Malg. in Rev. Madag.: 441 (1903)) records *Drosera ramentacea* var. *condensata* from «Vakin, Ankaratra (Sommet du Vavavato)». The epithet «*condensata*» appears to be a *nomen nudum* referring to specimens of both *D. burkeana* and *D. natalensis*. Baron however, does not appear to have collected *D. natalensis*, so that his «sommet du Vavavato» reference must belong to his No. 3523.

For distribution see Map (Pl. II).

As there has been much confusion between *D. burkeana* and related species we have included the following key to the species of this affinity:

Key to acaulescent (1) *African species of Drosera with curved scapes* (2).

Lamina linear; petiole 3.5-10 cm long; plant normally caulescent (Cape Province) . . . . *D. capensis*

Lamina suborbicular, elliptic, obovate or spathulate; petiole under 5 cm long:

Petiole narrow throughout its length and broadening abruptly into the lamina:

Lamina elliptic-obovate; seeds fusiform, 0.7-0.9 × 0.2 mm; plant normally caulescent but sometimes apparently acaulescent by reduction:

Petiole 1-7 cm long, very slender, glabrous or very sparsely pilose, lamina narrowly oblanceolate or narrowly oblanceolate-oblong (from Angola to Tanganyika and Mozambique) . . . *D. affinis*

Petiole 1-3 cm long, usually pilose below; lamina elliptic or obovate (widespread in tropical Africa, Transvaal, Natal and Madagascar). . . . . *D. madagascariensis*

Lamina suborbicular; seeds ovoid, 0.3-0.4 × 0.15-0.2 mm:

Lamina always suborbicular; plant never caulescent; flowers usually white or pink, rarely purple (Uganda, Angola, Katanga, Rhodesia, Nyasaland, Tanganyika, Mozambique, Transvaal, Madagascar) . . . . *D. burkeana*

Lamina suborbicular to obovate; plant ± caulescent; flowers purple or purplish (Transvaal) . . . . *D. collinsiae*

Petiole broadening gradually into the lamina:

Scapes and sepals pilose; flowers reddish; seeds ovoid (Cameroons, Kenya, Tanganyika). . *D. pilosa*

Scapes and sepals minutely glandular, almost devoid of long hairs:

(1) The first three species mentioned in the key are normally caulescent but are included because some forms are often confused with acaulescent species.

(2) Scapes arising laterally from the rosette, then curving to become erect.

Seeds ovoid, 0.3-0.4 × 0.2 mm; flowers pink or reddish-purple with white anthers (S. Rhodesia, Nyasaland, Transvaal, Basutoland, Orange Free State) . . . . *D. dielsiana*

Seeds ellipsoid-fusiform, 0.5-0.6 mm long:

Leaves ± spathulate; flowers white or pink; seeds ellipsoid-fusiform, 0.2 mm broad, black (Transvaal, Natal, Pondoland, Madagascar) . . . . *D. natalensis*

Leaves ± triangular; flowers usually reddish-purple, rarely white; seeds narrowly fusiform, 0.1 mm broad, brown or blackish-brown (southern part of Cape Province) . . . . *D. curviscapa*

We have included *D. collinsiae* N. E. Br. [ex Burtt Davy Bull. Misc. Inf. Kew 1924:230 (1924)] in the key but it is apparently known only from the type-gathering collected at Rustenburg, in the Transvaal. It is intermediate in all respects between *D. burkeana* and *D. madagascariensis* and may well be a hybrid between them. Both the putative parents occur in that part of the Transvaal.

We have examined all the material of *D. congolana* Taton [in Bull. Jard. Bot. Etat Brux. XVII: 310 (1945)] in the Brussels Herbarium and in our opinion it is no more than a depauperated form of *D. madagascariensis.* Some of the smallest specimens are apparently acaulescent by reduction.

Drosera humbertii Exell & Laundon, sp. nov. (Pl. III)

Finally, we have a new caulescent species of the genus from Madagascar which we have pleasure in naming after Professor H. Humbert, who collected it and kindly sent us the material.

Caulis 3-7 cm longus in toto longitudinis dense foliatus. *Folia* spiraliter ordinata apicem caulis versus erecta basin versus deflexa, stipulis anguste triangularibus apice laciniatis, 3-9 × 1-1.5 mm, petiolo 1-8 mm longo applanato, supra glabro

subtus piloso, lamina 4-12 × 1-1.5 mm, supra glanduloso-pilosa subtus pilosa. *Scapus* 1, prope caulis apicem lateraliter oriens e basi paullo curvata adscendenti-erectus apicem versus sparse minutissime glandulosus ceteroque glaber. *Sepala* 5, 5 × 1.5-2 mm, basi connata late elliptica apicem versus leviter irregulariter serrulata sparse minutissime glandulosa. *Petala* 5, 8-9 mm longa obovata nervosa verosimiliter rosea. *Stamina* 5, filamentis 6 mm longis. *Ovarium* 2 × 1.5 mm subglobosum glabrum, stylis 3, 3 mm longis basi bipartitis. *Semina* immatura verosimiliter fusiformia.

MADAGASCAR: in ericoid vegetation on the eastern summit of the Marojejy Massif, west of the Upper Manantenina, tributary of the Lokoho, 1850-2137 m, *H. Humbert* 22771 (BM, holotype; P).

This species, belonging to Subg. *Drosera,* Sect. *Drosera,* has the general appearance of *D. madagascarensis* DC. but differs by its linear leaves wich are compactly arranged on the stem. The leaf-shape closely resembles that of *D. capensis* L. but *D. humbertii* is distinguished from the latter by its smaller size, laciniate stipules, almost glabrous scape, fewer flowers and smaller petals.

For distribution see Map (Pl. I).

We are grateful to the Directors of the Jardin Botanique, Brussels, the Instituto Botânico Dr. Júlio Henriques, Coimbra, the Royal Botanic Gardens, Kew, and the Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, for lending us the specimens which made this work possible.



Map showing distribution of *Drosera dielsiana* Exell & Laundon, *D. pilosa* Exell & Laundon and *D. humbertii* Exell & Laundon.



Map showing distribution of *Drosera natalensis* Diels, *D. burkeana* Planch. and *D. curviscapa* Salter.



Photograph of Type-specimen of *Drosera humbertii* Exell & Laundon.

X-RAY EXPERIMENTS ON MITOSIS

I. ANALYSIS OF CHROSOMOME CHANGES IN COLCHI-TETRAPLOID X_2 CELLS

by

J. MONTEZUMA-DE-CARVALHO *
Botanical Institute, University of Coimbra, Portugal

INTRODUCTION

THE breakage of chromosomes by ionizing radiations raises two important problems. One is the mechanism by which the chromosome is broken, the other the mechanism by which the broken chromosome end may be reunited. Several lines of attack have been devised for analysis of these two problems. One of them is to study, in later cell generations, after irradiation, the behaviour of the broken chromosomes.

The present paper deals with some interesting chromosome changes observed in colchitetraploid X_2 cells in irradiated primary root tips of seedlings of *Vicia faba*. Their implication with the problems of breakage and reunion are obvious.

MATERIAL AND METHODS

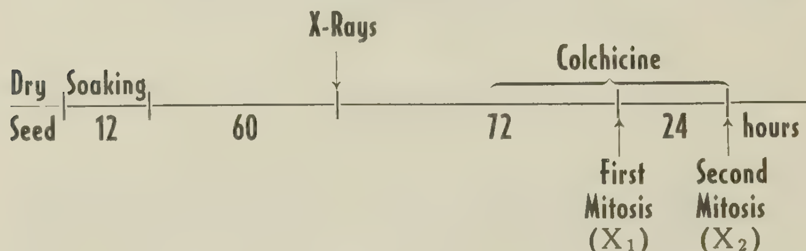
Seeds of a commercial variety of *Vicia faba* ($2n = 12$) aged 1 year were used in our experiments. The seeds were soaked in tap water for 12 hours, after which they continued germination on moist blotters in Petri dishes. After 60 hours, with all the nuclei in the resting stage, the root tips were irradiated. The irradiation was administered with a therapy apparatus. The dose was 300 roentgens. It was given with 0,5 mm of Cu filtration, at 150 Kv, 15 m.a., focal distance 30 cm, for 3 minutes and 20 seconds. It was observed that the first mitosis after germination, began to appear only 72 hours after irradiation. About 48 hours before their appearance, root tips had

---

* Bolseiro do Instituto de Alta Cultura.

been pre-treated with 0,05 % colchicine solution. By this technique the second mitosis (X_2) was easily detected, because all the X_2 cells are tetraploid. This second mitosis appeared about 24 hours after the first one (X_1) (see text-fig. 1). During germination temperature was ± 19°.

It is interesting to note that WOLFF (1954) found that, also in irradiated primary root tips of *Vicia faba*, the first mitosis



Text-fig. 1. — Diagram to show the method used.

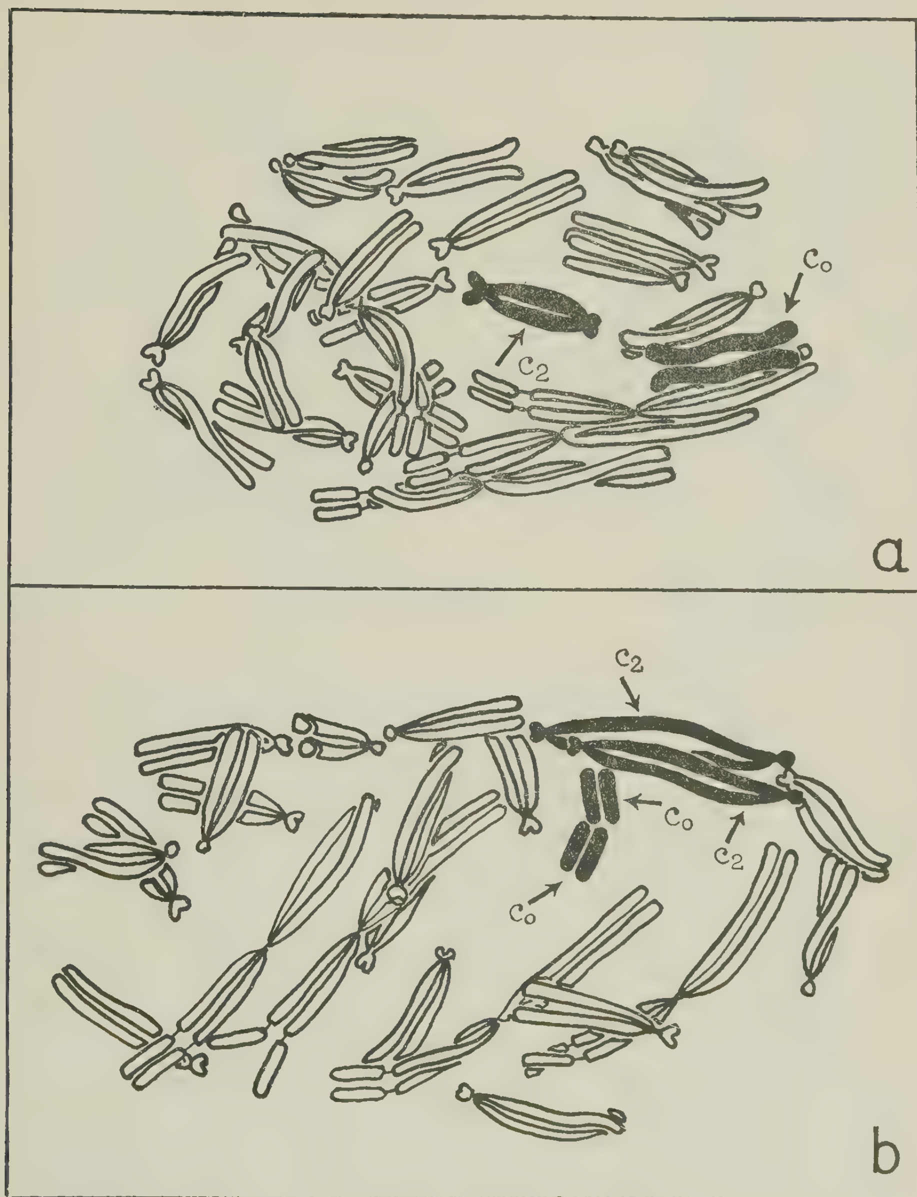
appears after three days germination, i. e., earlier than in our material. As WOLFF in his material removed the seed coat, it is possible that this procedure accelerates the general metabolism of the seedlings.

Slides were prepared as acetic-orcein squashes (LA COUR, 1941; TJIO and LEVAN, 1950) without previous fixation, and mounted in Euparal.

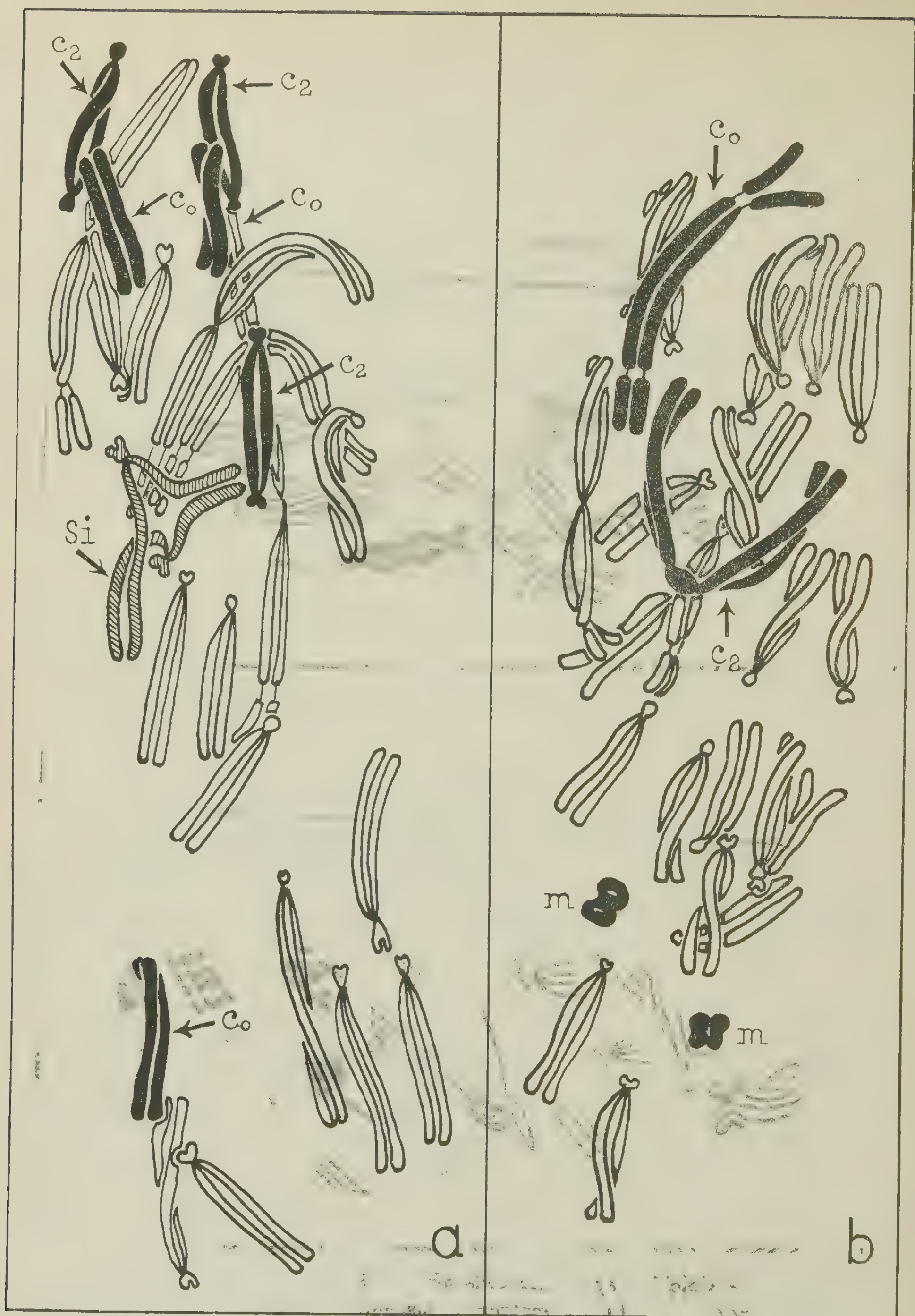
CYTOLOGICAL OBSERVATIONS

After the treatment just described a mixed population of diploid and tetraploid cells appear in the root tips. Diploid cells (metaphase) were about 16 % and tetraploid (metaphase) 2,3 %. As the tetraploid cells contain 24 chromosomes, only in a few cells can we do a complete chromosome analysis. However, the problem under discussion in this paper, is rather qualitative than quantitative.

In diploid cells we found the expected chromosome changes: sister-reunion; chromatid interchanges, both symmetrical and asymmetrical; chromatid breaks, minutes, and intrachromatid changes as described by REVELL (1954). In tetraploid cells there occur: dicentric chromosomes, acentric fragments, minu-



Text-fig. 2. — Colchitetraploid X_2 cells after 300 roentgens. *a)* A dicentric chromosome (C_2) with two inequal short arms, and the correspondent acentric (C_0). *b)* Two dicentric (C_2) and the correspondent acentrics (C_0). $\times$ 2.500.
(see Plate I)



Text-fig. 3. — Colchitetraploid X_2 cells after 300 roentgens. *a)* Three dicentric (C_2) and three acentric (C_0). A symmetrical interchange (si) between two short chromosomes. *b)* A dicentric (C_2) and an acentric (C_0) with two nucleolar organisers. Note also two minutes. × 2.500.

(see Plate II)

tes, sister-reunion and chromatid interchanges, (see text-fig. 2, 3 and 4; also Plates I, II and III). Dicentric chromosomes and acentric fragments can easily be derived from structural changes, either sister-reunion (SR) or chromatid interchanges, occurred in short or in nucleolar chromosomes, in the diploid cells (see text. fig-5). As to the origin of sister-reunion (SR) (see text-fig. 4*a*; and Plate III, fig. 1) and chromatid interchange (see text-fig. 3*a*; and Plate II, fig. 1) we are undoubtedly facing a problem the discussion of which follows.

DISCUSSION

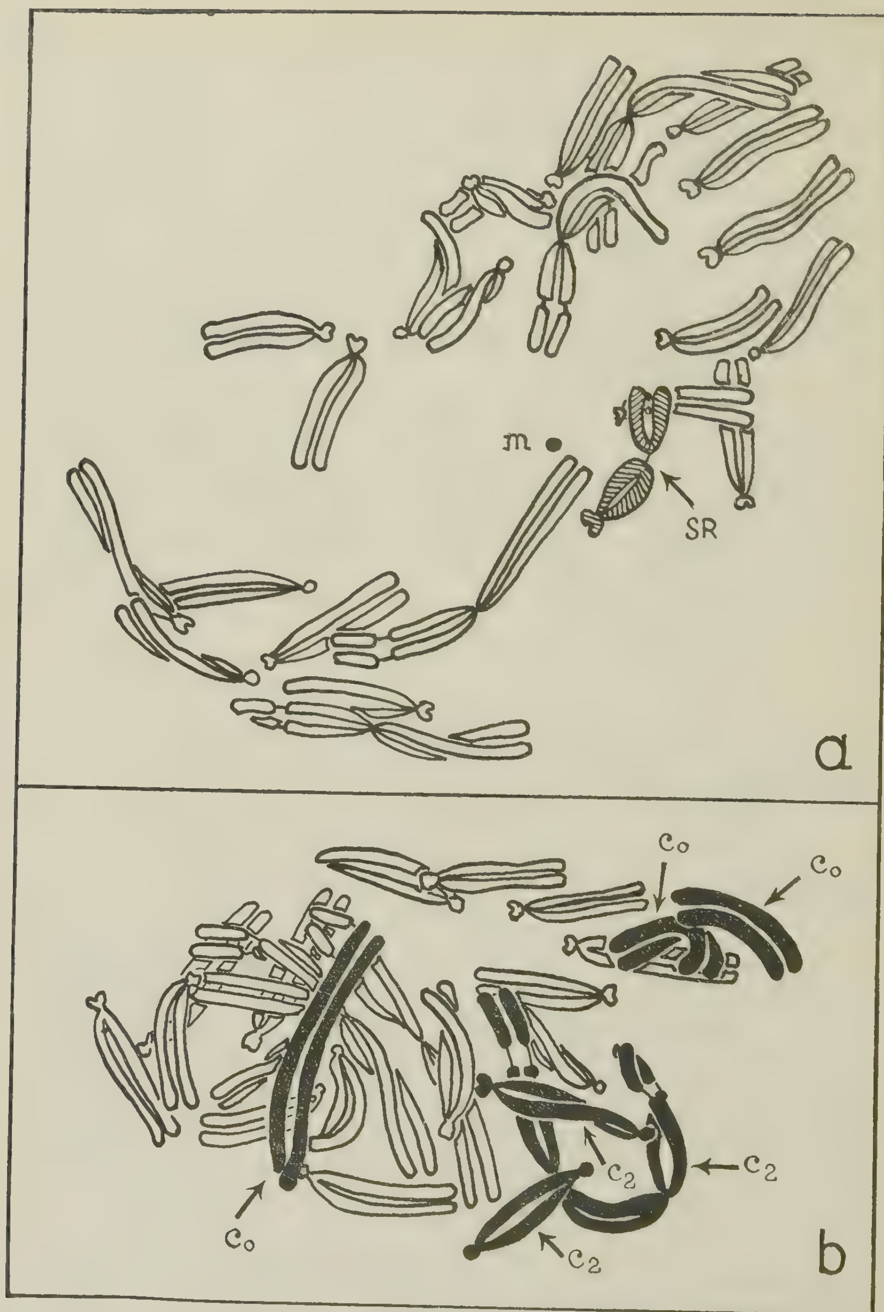
Sister-reunion and chromatid interchange as observed in our tetraploid cells can be explained along several hypothesis: a) spontaneous, b) sub-chromatid breakage, c) deferred reunion, d) deferred breakage.

a) *Spontaneous*

It is well known that chromosomes can break spontaneously. Aging, differentiation, hybridity, are the main causes that apparently condition this phenomenon.

It has been found that the first mitosis of root tip cells, raised from old seeds (NAWASCHIN, 1933, in *Crepis;* NICHOLS, 1942, in onion; D'AMATO, 1951, in *Pisum;* HARRISON and MCLEISH, 1954, in onion and lettuce) can show gross chromosomal structural changes. In old differentiated tissues (old cortex tissues of the root: LEVAN and LOTFY, 1949; D'AMATO, 1952) or in some tissues starting differentiation (cotyledons of germinating seedlings of *Pinus:* TJIO and ÖSTERGREEN, 1954; young leaf meristem: WAGNER, 1948, in *Sideritis;* TANAKA, TAKEMASA and SINOTÔ, 1952, in *Ginkgo biloba*) chromosome structural changes have been reported. Also in the sporogenous tissue (pollen grain: GILES, 1940; DARLINGTON and UPCOTT, 1941) spontaneous chromosome breakage occurs.

Several authors have reported that hybridity can provide conditions for producing chromosome breakage. GILES (1940) found that in microspores of *Tradescantia* the average percentage of breaks in the hybrids was about three times that of



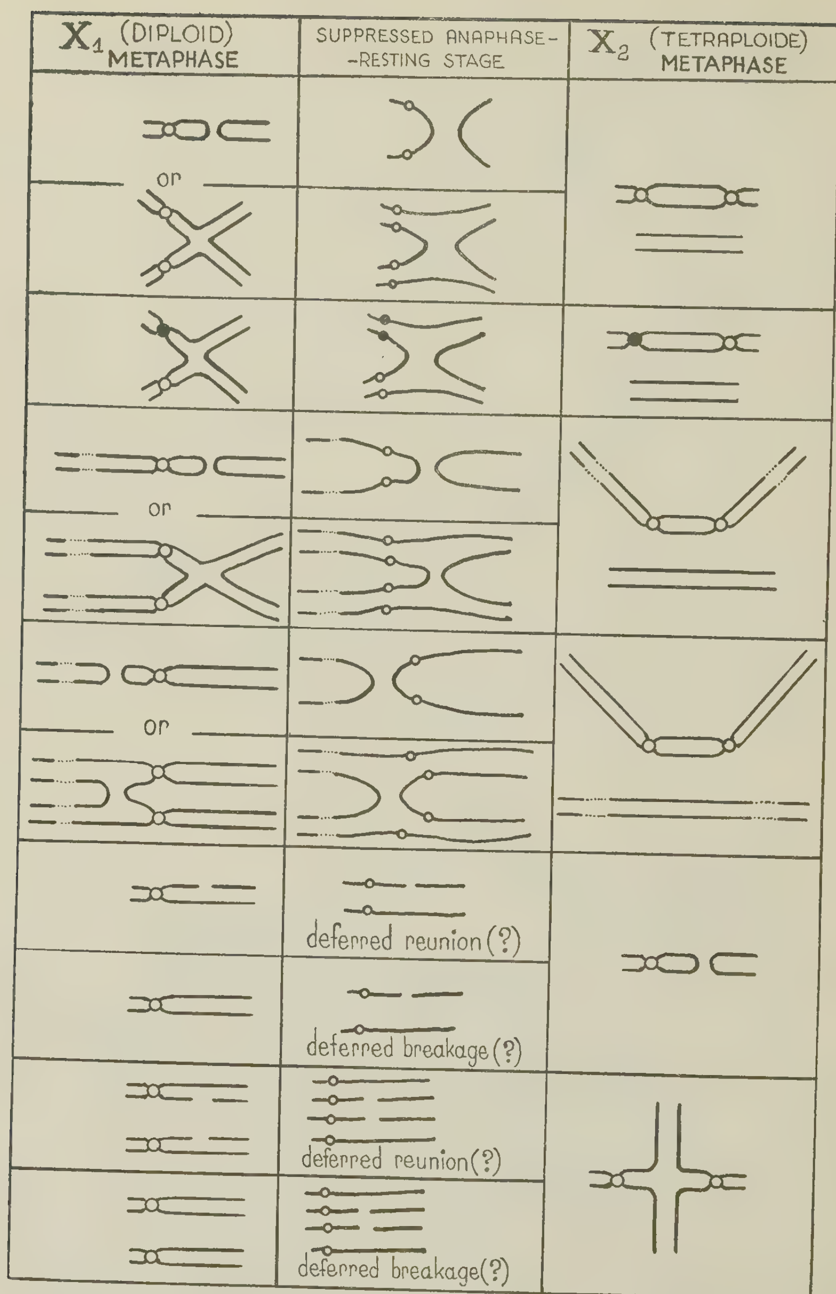
Text-fig. 4. — Colchitetraploid X 2 cells after 300 roentgens. *a)* Sister-reunion (SR) and a minute. *b)* Three dicentrics (C_2) and three acentric (C_0). One of the dicentric has two nucleolar organisers. × 2.500.
(see Plate III)

pure species. Recently it was found that hybridization can influence the rate of spontaneous chromosome breakage in endosperm nuclei. This has been demonstrated by BROCK in *Lilium* (1954 *a*, *b*) and also in *Hyacinthus* (1955); and by RUTISHAUSER and LA COUR (1956 *a*, *b*) in intergeneric fertilizations using *Paris* and *Trillium*. The finding of HOLDEN and MOTA (1956) of extreme chromosome fragmentation in binucleate pollen mother cells of an *Avena* hybrid, also bears some relation with these facts.

Spontaneous chromosome breakage is, then, a widespread phenomenon in plants. The possibility of «spontaneous» chromosome breakage in the second mitosis (X_2) cannot, therefore, be excluded. Experiments are now in progress to test this hypothesis. LEVAN and LOTFY (1950) have found «spontaneous» chromosome changes in the primary root of *Vicia faba*. However, it should be mentioned that the experimental conditions used by these authors and also the structural changes observed differ from ours. The possibility of chromosome breakage by bacterial infection of the medium (MONTEZUMA-DE-CARVALHO, 1955) is far remote. Although germination was not conducted in aseptic conditions the medium was daily renewed.

b) *Sub-chromatid breakage*

Several theories have been advanced to explain the so-called errors of reproduction, pseudochiasmata or point errors. But, the most plausible explanation lies in the careful experiments of LA COUR and RUTISHAUSER (1954) in *Scilla sibirica* endosperm. These authors conclude that point errors arise as a result of sub-chromatid breakage and reunion. They further argue that these aberrations arise only through treatment of prophase. As ÖSTERGREEN and WAKONIG (1953) correctly argue a sub-chromatid interchange should appear as a chromatid interchange in the next cell generation if anaphase could be suppressed experimentally. In our cells sub-chromatid breakage cannot be taken into account for two reasons: a) the irradiation was made with the nuclei in the resting stage; b) sister-reunion (SR) cannot be derived from such a sub-chromatid breakage.



Text-fig. 5. — Diagram explaining the origin of the configurations observed in tetraploid X_2 cells.

c) *Deferred Reunion*

The observation of chromatid interchange and SR in the tetraploid X_2 cells can be explained in terms of deferred reunion (see text-fig. 5). One of the most discussed and studied problems when chromosomes are submitted to ionizing radiations is the time that elapses between breakage and reunion. Two methods can be employed to attack this problem: one is the fractional dosage, or also, dosage at low intensities; the other is the analysis of the behaviour of the broken chromosomes ends at later divisions. The well known work of Sax (1939; 1940; 1941; 1952) on fractional dosage in *Tradescantia* microspores, led him to the theory of rapid reunion. Fractional dosage reduces the aberration frequency because of rapid restitution of the breaks during the rest period. Sax *et al.* (1955) assumes that « most of the breaks induced at the resting stage of the *Tradescantia* microspores remained open for at least half an hour. The breaks induced at prophase remained open less than 5 minutes ». However, the recent work of Lane (1951; 1952) also in *Tradescantia* points in another direction. He assumes that the reduction in breakage frequency is due to a depressing effect of radiation on sensitivity of chromosomes to breakage and concludes that « reunion and restitution must therefore occur usually more than eight hours after breakage ». The results of Haque (1952*a*), also in *Tradescantia*, support Lane's conclusions. Koller (1952*a*) found that when irradiation is given at low intensities chromosome aberration frequency is reduced. He explains this phenomenon assuming, like Lane, that chromosome sensitivity to breakage is reduced. Wolff and Atwood (1954) concluded from fractional dosage in *Vicia faba* root tips irradiated in air, that breaks stay open for only 2 hours. If our observations in X_2 tetraploid cells are interpreted as deferred reunion, the breaks stay open for a much longer time than 2 hours, i. e., at least for 72 hours (see text-fig. 1).

The work on *Drosophila* with fractional dosage also gives interesting facts on the problem of breakage and reunion. Muller (1940) found that fractionation of a given dose of X-rays, applied to mature *Drosophila* spermatozoa, stored in the seminal receptacles and spermathecae of females, did not

alter the frequency of rearrangements, and concluded that the broken ends of the spermatozoon's condensed chromosomes do not undergo union before the time of fertilization. Recently, however, Oster (1955) found that the ends of chromosomes broken during spermiogenesis undergo reunion before fertilization. He suggested, as one of the possible causes, the moving of the chromosomes during the elongation of the spherical spermatid to form the conical spermatozoon. Herskowitz and Abrahamson (1956) have also found from fractional dosage studies, that breaks in *Drosophila* oocytes can join in new arrangements before fertilization.

With regard to the analysis of the fate of broken chromosome ends in later cell generations, the bulk of the work, points also in the direction of a deferred reunion.

The study of dicentric systems (McClintock, 1941; Darlington and Wylie, 1952; Koller, 1952 *b*; Hair, 1952) has revealed that chromosome ends arising from anaphase breakage can undergo fusion (sister reunion: SR) during interphase at the time of chromosome duplication. If we assume that chromosome duplication occurs at the end of the resting stage (Darlington, 1937) a certain amount of time, of course, elapsed between anaphase breakage and reunion. Also, the demonstration of healing of broken ends (McClintock, 1941; Darlington and Wylie, 1952; Hair, 1952) proves that reunion can sometimes be suppressed.

Certain types of reunion observed in microspores after X-irradiation of meiosis (Matsuura and Haga, 1950; Haque, 1952 *b*) show that reunion can be delayed. Also the fact that in X_1 irradiated cells (*Tradescantia:* several authors; *Hyacinthus:* La Cour, 1952) the phases of reunion overlap, so that chromosome reunion, sister-reunion and chromatid reunion can occur in the same cell, is another proof that broken ends do not rapidly heal. More interesting is, however, the fact reported by La Cour (1952) that in X-irradiated root tips of *Hyacinthus* amongst X_2 cells, a few were found with structural changes which can have arisen only from chromatid reunion. As La Cour says: « These cells present a problem. Are we dealing with deferred reunion of old broken ends that have escaped the earlier consequences of R" or SR? Or are we dealing with a

new breakage? If we believe that broken ends rapidly heal against reunion, this would have to be a secondary breakage. As we saw, however, broken ends do not rapidly heal ». Our observation of interchanges and SR in tetraploid X_2 cells presents the same problem. However, as we have suppressed anaphase, only old broken ends can be present, and no newly broken ends arising from anaphase breakage are possible. This variable, i. e., newly broken ends, must be taken into consideration in La Cour's interpretation.

Taking all these facts together it is apparent that reunion is not a simple phenomenon and is undoubtedly related to physiological conditions going on in the cell. As Sax, King and Luippold (1955) point out « Perhaps, however, the rapidity with which the chromatid breaks undergo restitution or illegitimate union simply reflects the greater metabolic activity of the cell, which promotes more rapid union ». Also, the demonstration of McClintock (1941) that the broken end of a chromosome becomes healed in the sporophytic tissues, although in gametophytic and endosperm tissues it undergoes the breakage-fusion-bridge cycle, is a proof of the physiological dependence of the process of reunion. As she says « It becomes apparent that the capacity of a broken end to fuse depends upon the method by which the chromosome becomes broken and the conditions of the cell following the breakage » and she adds « . . . it will be necessary in the future to determine the nature of these conditions by experimental methods before an understanding can be attained of the factors responsible for fusions or for healing of broken ends ». Recently, this problem was attacked from such an experimental point of view. Wolff and Luippold (1955) from fractional dosage experiments in root tips of *Vicia faba* concluded that oxidative metabolism is necessary for rejoining. In fact they tested several enzymes inhibitors and found that low temperature, cyanide, carbon monoxide, anaerobiosis and dinitrophenol inhibit rejoining. Also, Deschner and Sparrow (1955) based on their results on X and thermal neutrons irradiation of meiosis in *Trillium* argue that breakage and reunion are governed by two separate mechanisms. They point out that chromosome breakage can involve not only DNA damage but also alteration in the protein component of

the chromosome, and suggest that « repair of the nucleoprotein would necessarily be concomitant with the rejoining process and that perhaps stages of relatively high rejoining such as diplotene and interphase are characterized by period of protein synthesis ».

From the preceding analysis we can conclude that, although rapid reunion can sometimes occur, deferred reunion is, however, a well demonstrated phenomenon, which, therefore, cannot be excluded from our observations.

d) *Deferred Breakage*

The target theory (see Lea, 1946) assumes with regard to chromosome breakage, that a single ionizing particle suffices, providing that it is densely ionizing, to produce a break in the chromosome in its passage through it. In this theory the process of breakage is, then, a direct one. However, certain lines of research allow us to think that the mode of action of radiation on chromosomes is rather an indirect one. One of these lines is the analogy between the effects of the so-called mutagenic or radiomimetic substances and the ionizing radiations on the chromosomes. The other is the effect of oxygen tension on the radiosensitivity of chromosomes, and also the so-called « after effects » of irradiation.

If we know the mode of action of radiomimetic substances in producing their effects, we can, by analogy, infer the possible mode of action of radiations. Though the mutagenic effects of numerous substances has been tested, only for some of them, however, an explanation has been given concerning their mode of action. Auerbach (1952) stated that in *Drosophila*, X-rays like mustard gas, seem to exercise an especially powerful mutagenic effect on stages of active nuclear synthesis during sperm development. This leads her to suggest the possibility that both these agencies can, at these stages, act indirectly via effects on enzymes.

McLeish (1952) based on the fact that maleic hydrazide, a well known chromosome breaking agent, is a structural isomer of uracil, a pyrimidine component of pentose nucleic acid, assumes that « it seems likely that its activity lies in a reaction

or competition with nucleic acid precursor during the resting stage». REVELL (1952) proved that chromosome sensitivity to breakage by diepoxide is confined to a particular stage of the mitotic cycle: the first part of the resting stage. From this fact he suggests that one of the possible modes of action of diepoxide is to interfere with some synthetic process related to chromosome reproduction. AMBROSE and GOPAL-AYENGAR (1952) imagine a model of chromosome consisting of threads produced by the adhesion of anisotropic particles by means of hydrogen bonds, and suggest that the action of radiomimetic drugs on chromosomes is not a direct desintegration process, but is more likely to involve the blocking of certain functions of the nucleo-protein. LOVELESS (1952), based on the work of the action of alkylating agents on chromosomes, assumes that «...chromosomes do not in fact have structural continuity. In such a case the problem of «chromosome breakage» becomes the problem of chromosome synthesis, a process with which radiations and radiomimetic chemicals may interfere, producing «breakage» (discontinuity) and «reunion» (abnormal union)». KOLLER (1955) observed that 4-aminostilbenes inhibit the growth of the WALKER carcinoma of rats. The first stage of this process is the production of mitotic disturbances due to a great extent to chromosome breakage. He suggests that these radiomimetic injuries may be interpreted as a direct action by the aminostilbenes on chromosome synthesis.

The thought that mutagenic substances interfere with chromosome synthesis parallels with the work on growth inhibition of bacteria and cancer cells. FILDES (1940) was the first to state that «antibacterial substances function by «interfering» with an essential metabolite and thus inhibit growth. The interference may be (1) by oxidising a substance which requires to be reduced, (2) by molecular combination forming an inactive product, or (3) by competition for an enzyme associated with the essential metabolite». He suggest that sulphanilamide acts as in (3) the essential metabolite being p-aminobenzoic acid. Recently the same line of thought has been followed in the attainment of compounds with selective anti-neoplastic action in man. One of these compounds, now in clinical use, is 6-mercaptopurine (RHOADES, 1954). Starting

from the thesis of cell-specific DNA constitution and anabolism, such specificity should be linked to susceptibility to selective destruction by antimetabolites. One of the antimetabolites of DNA synthesis in certain cancer cells would be, then, 6-mercaptopurine. If we assume that in the process of chromosome breakage by ionizing radiations chromosome synthesis is in some way involved, then the mode of action of radiation on chromosomes cannot be a direct one.

In 1947 THODAY and READ discovered that reduced oxygen tension decreases the radiosensitivity of chromosomes of *Vicia faba*. This finding was confirmed by several authors using different materials both plants and animals *(Drosophila)*. There are two ways by means of which the frequency of chromosome aberrations can be reduced: (1) by reduction in the number of effective breaks, and (2) by an increase in the rejoining power of broken ends. The first hypothesis has been advanced by GILES and co-workers (for revision see GILES, 1952) and by KING *et al.* (1952). They argued that the radiation effect on chromosomes should be considered indirect rather than direct. The substance responsible for the breaks should be H_2O_2. SCHWARTZ (1952), however, working with maize, concludes that the effect of oxygen is exerted on the recovery process rather than on the initial breakage mechanism. The recent work of PHILLIPS (1956), however, points, again, in the direction of an indirect action of X-ray on chromosomes. He found that treatment by free radical precursors of H_2O_2 resulted in chromosome breakage.

Finnally we have to mention the so called «after-effects» of irradiation. GUSTAFSSON (1937), NICHOLS (1942) and more recently ADAMS *et al.* (1955) verified that storage of seeds after X-irradiation increases the amount of radiation damage. A possible explanation is that chemical products of irradiation are responsible for the «after-effect».

From the above facts we can suggest that deferred breakage in X_2 cells have some possibility of occurrence, via, perhaps, accumulation of mutagenic substances in X_1 irradiated cells, which interfere with chromosome synthesis in X_2 cells.

GENERAL REMARKS

The problem of the mechanism of chromosome breakage and reunion by ionizing radiations is far from having been solved. However, certain lines of evidence suggest that the process of breakage is indirect rather than direct. If we assume that the process of breakage is by same way linked with the synthesis of the chromosome, we can bring together three series of phenomenons: spontaneous, radiomimetic and radiation breaks. Chromosome synthesis can then be affected: (a) spontaneously by the fusion of two different enzymatic systems as in the case of hybridization or by disturbance of an enzimatic system by some mutagenic substance as in the case of aging or differentitation; (b) an enzymatic disturbance produced experimentally by the radiomimetic drugs; (c) by an enzymatic disturbance produced directly or indirectly by ionizing particles.

Finally if we assume that the process of reunion also is linked to chromosome synthesis, then the two phenomenons, breakage and reunion, are conditioned by the same event, i. e., chromosome synthesis. Delayed synthesis can therefore explain both breakage and reunion.

SUMMARY

1. Chromosome structural changes were studied in colchitetraploid X_2 cells, after X-irradiation of the primary root tip of seedlings of *Vicia faba*, before the appearance of the X_1 first mitosis.

2. Together with dicentric and acentric chromosomes, sister-reunion and chromatid interchanges, were founded. The origin of such sister-reunion and chromatid interchanges is discussed along four hypothesis; a) spontaneous; b) sub-chromatid breakage; c) deferred reunion; d) deferred breakage.

3. Chromosome breakage and reunion are briefly discussed in relation to chromosome synthesis.

ACKNOWLEDGEMENTS

I am greatly indebted to Dr. Moura Relvas for providing the facilities for X-raying at his Clinic and for taking charge of the irradiation. I am grateful also to Professor Dr. Abílio Fernandes for his valuable criticism.

LITERATURE CITED

Adams, J. D., Nilan, R. A. and Gunthardt, M. H.

1955 After-Effects of Ionizing Radiation in Barley. I. Modification by storage of X-Rayed Seeds in Oxygen and Nitrogen. *Northwest Science*, **29**: 101-108.

Ambrose, E. J. and Gopal-Ayengar

1952 Molecular orientation and Chromosome Breakage. *Heredity*, Suppl. vol. **6**: 277-291.

Auerbach, C.

1952 Sensitivity of *Drosophi'a* Germ cells to Mutagens. *Heredity*, Suppl. vol. **6**: 247-257.

Brock, R. D.

1954 *a* Spontaneous Chromosome Breakage in *Lilium* Endosperm. *Ann. Bot.*, N. S., **18**: 7-14.

1954 *b* Fertility in *Lilium* Hybrids. *Heredity*, **8**: 409-420.

1955 Chromosome balance and Endosperm failure in *Hyacinthus*. *Heredity*, **9**: 199-222.

d'Amato, F.

1951 Mutazioni cromosomiche spontanee in plantule di *Pisum sativum* L. *Caryologia*, **3**: 285-293.

1952 New Evidence in Endopolyploidy in Differentiated Plant Tissues. *Caryologia*, **4**: 122-143.

Darlington, C. D.

1937 Recent Advances in Cytology (2nd ed.), London, 1937.

Darlington, C. D. and Upcott, M. B.

1941 Spontaneous Chromosomes changes. *J. Genet.* **41**: 297-338.

Darlington, C. D. and Wylie, A. P.

1952 A Dicentric cycle in *Narcissus*. *Heredity*, suppl. vol. **6**: 197-213.

Deschner, E. and Sparrow, A. H.

1955 Chromosome Rejoining capacity with respect to breakage sensitivity to X-rays and thermal Neutrons. *Genetics*, **40**: 460-475.

Fildes, P.

1940 A Rational Approach to Research in Chemotherapy. *The Lancet*, **238**: 955-957.

GILES, M.

1940 Spontaneous Chromosome aberration in *Tradescantia*. *Genetica*, **25**: 69-87.

1952 Recent Evidence on the Mechanism of Chromosome Aberration Production by Ionizing Radiations. *Symposium on Radiobiology* (Oberlin, 1950), ed. I. I. Nickson, John Wiley & Sons, Inc., New York, pp. 267-284.

GUSTAFSSON, A.

1937 The different Stability of Chromosomes and the Nature of Mitosis. *Hereditas*, **22**: 281-333.

HAIR, J. B.

1952 The origin of New Chromosomes in *Agropyron*. *Heredity*, suppl. vol. **6**: 215-233.

HAQUE, A.

1952*a* The fractionation effect in *Tradescantia*. *Heredity*, Suppl. vol. **6**: 35-40.

1952*b* The Irradiation of Meiosis in *Tradescantia*. *Heredity*, Suppl. vol. **6**: 57-75.

HARRISON, B. J. and MCLEISH, I.

1954 Abnormalities of Stored Seed. *Nature*, **173**: 593.

HERSKOWITZ, I. H. and ABRAHAMSON, S.

1956 Induced changes in female Germ Cells of Drosophila. I. Dependence of half-translocation frequency upon X-Ray delivered rate. *Genetics*, **41**: 420-427.

HOLDEN, J. W. H. and MOTA, M.

1956 Non-Synchronised Meiosis in Binucleate Pollen Mother cells of an *Avena* Hybrid. *Heredity*, **10**: 109-117.

HOWARD, A. and PELC, S. R.

1952 Synthesis of desoryribonucleic Acid in normal and irradiated cells and its relation to Chromosome Breakage. *Heredity*, Suppl. vol. **6**: 261-273.

KING, E. D., SCHNEIDERMAN, H. A. and SAX, K.

1952 The effects of Carbon Monoxide and Oxygen on the frequency of X-ray induced Chromosome Aberrations in *Tradescantia*. *Proc. Nat. Acad. Sci.* **38**: 34-43.

KOLLER, P. C.

1952*a* The Cytological effects of Irradiation at low Intensities. *Heredity*, Suppl. vol. **6**: 5-22.

1952*b* Dicentric Chromosomes in a rat tumour induced by an aromatic nitrogen mustard. *Heredity*, Suppl. vol. **6**: 181-196.

1955 Mitotic Poisoning by 4-Aminostilbenes. *J. Nat. Cancer Inst.* **15**: 1237-1264.

La Cour, L. F.

1941 Acetic-orcein: a new stain-fixative for Chromosome. *Stain Technol.* **16**: 169-174.

1952 The Physiology of Chromosome breakage and Reunion in *Hyacinthus. Heredity,* Suppl. vol. **6**: 163-179.

La Cour, L. F. and Rutishauser, A.

1954 X-Ray Breakage Experiments with Endosperm. I. Sub-chromatid Breakage. *Chromosoma,* **6**: 696-709.

Lane, G. R.

1951 X-Ray Fractionation and Chromosome Breakage. *Heredity,* **5**: 1-35.

Lane, R. L.

1952 Interpretation in X-ray chromosome Breakage Experiments. *Heredity,* Suppl. vol. **6**: 23-34.

Lea, D. F.

1946 Actions of Radiation on Living Cells. Cambridge.

Levan, A. and Lotfy, T.

1949 Naphthalene acetic acid in the *Allium* test. *Hereditas,* **35**: 337-374.

1950 Spontaneous Chromosome Fragmentation in seedlings of *Vicia faba. Hereditas,* **36**: 470-482.

Loveless, A.

1952 Chemical and biochemical problems arising from the study of Chromosome breakage by alkylating agents and heterocyclic compounds. *Heredity,* suppl. vol. **6**: 293-298.

McClintock, B.

1941 The stability of broken ends of chromosomes in *Zea mays. Genetics,* **26**: 234-282.

McLeish, J.

1952 The Action of Maleic Hydrazide in *Vicia. Heredity,* Suppl. vol **6**: 125-147.

Matsuura, H. and Haga, T.

1950 Chromosome studies on *Trillium kamtschaticum* Pall. and its Allies. IX. Chromosome Aberrations induced by X-ray treatment. *Cytologia,* **16**: 37-47.

Montezuma-de-Carvalho, J.

1955 Induction of Chromosome Breakage with Bacterial Products. The Origin of Mutations. *Bol. Soc. Brot.* **29** (2.ª sér.): 145-183.

Muller, H. J.

1940 An analysis of the process of structural change in Chromosomes of *Drosophila. J. Genet.* **40**: 1-66.

Nawashin, M.

1933 Origin of spontaneous Mutations. *Nature,* **131**: 436.

Nichols, C.

1942 The effects of age and irradiaton on chromosomal aberrations in *Allium* seed. *Amer. J. Bot.* **29**: 755-759.

OSTER, I. I.

1955 Modification of X-ray mutagenesis in *Drosophila*, I. Reunion of chromosomes irradiated during spermiogenesis. *Genetics*, **40**: 692-696.

ÖSTERGREN, G. and WAKONIG, T.

1953 A sensitive period at the chromosome breaking activity of coumarin. *Proc. 9. Internat. Congr. Genet. Bellagio:* 838-839.

PHILLIPS, L. L.

1956 Effect of Free Radicals on Chromosomes of Barley. *Science*, **124**: 889-890.

REVELL, S. H.

1952 Chromosome breakage by X-rays and Radiomimetic Substances in *Vicia*. *Heredity*, Suppl. vol. **6**: 107-124.

1954 A New Hypothesis for « Chromatid » Changes. *Radiobiology Symposium (Liège):* 243-253.

RHOADS, C. P.

1954 Rational Cancer Chemotherapy. *Science*, **119**: 77-79.

RUTISHAUSER, A. and LA COUR, L. F.

1956*a* Spontaneous Chromosome breakage in Endosperms. *Nature*, 177: 324-325.

RUTISHAURER, A. and LA COUR, L. F.

1956*b* Spontaneous Chromosome breakage in Hybrid Endosperms. *Chromosoma*, **8**: 317-340.

SAX, K.

1939 The Time factor in X-Ray Production of Chromosome Aberrations. *P. N. A. S.* **25**: 225-233.

1940 An Analysis of X-Ray induced Chromosomal Aberrations in *Tradescantia*. *Genetics*, **25**: 41-68.

1941 Types and frequencies of chromosomal aberrations in *Tradescantia*. *Cold Spr. Harb. Symp.* **9**: 93-103.

SAX, K. and LUIPPOLD, H.

1952 The effect of fractional X-Ray dosage on the frequency of Chromosome Aberrations. *Heredity*, **6**: 127-131.

SAX, K., KING, E. and LUIPPOLD, H.

1955 The effect of Fractionated X-Ray dosage on the Frequency of chromatid and Chromosome Aberrations. *Radiation Research*, **2**: 171-179.

SCHWARTZ, D.

1952 The effect of oxygen concentration on X-Ray induced chromosome breakage in Maize. *Proc. Nat. Acad. Sci.* **38**: 490-494.

TANAKA, N., TAKEMASA, N. and SINOTÔ, Y.

1952 Karyotype Analysis in Gymnospermae. I. Karyotype and chromosome bridge in the young leaf meristem of *Ginkgo biloba* L. *Cytologia*, **17**: 112-123.

THODAY, J. M. and READ, J.
1947 Effect of Oxygen on the Frequency of Chromosome Aberrations Produced by X-Rays. *Nature*, **160**: 608.

TJIO, J. and LEVAN, A.
1950 The use of oxiquinoline in chromosome analysis. *Anal. Est. Exp. Aula Dei*, **2**: 21-64.

TJIO, J. H. and ÖSTERGREN, G.
1954 Spontaneous Chromosome fragmentation in *Pinus*. *Caryologia*, Suppl. vol.: 903-904.

WAGNER, M. N.
1948 Variações cromosómicas em duas espécies do género *Sideritis* L. *Agron. Lusit.* **10**: 163-168.

WOLFF, S.
1954 Some Aspects of the Chemical Protection Against Radiation Damage to *Vicia faba* Chromosomes. *Genetics*, **39**: 356-364.

WOLFF, S. and ATWOOD, K. C.
1954 Independent X-Ray Effects on Chromosome breakage and Reunion. *Proc. Nat. Acad. Sci.* **40**: 187-192.

WOLFF, S. and LUIPPOLD, H. E.
1955 Metabolism and Chromosome-Break Rejoining. *Science*, **122**: 231-232.

PLATES

Vicia faba root-tips (acetic-orcein squashes).
Colchitetraploid X_2 cells, after 300 roentgens.

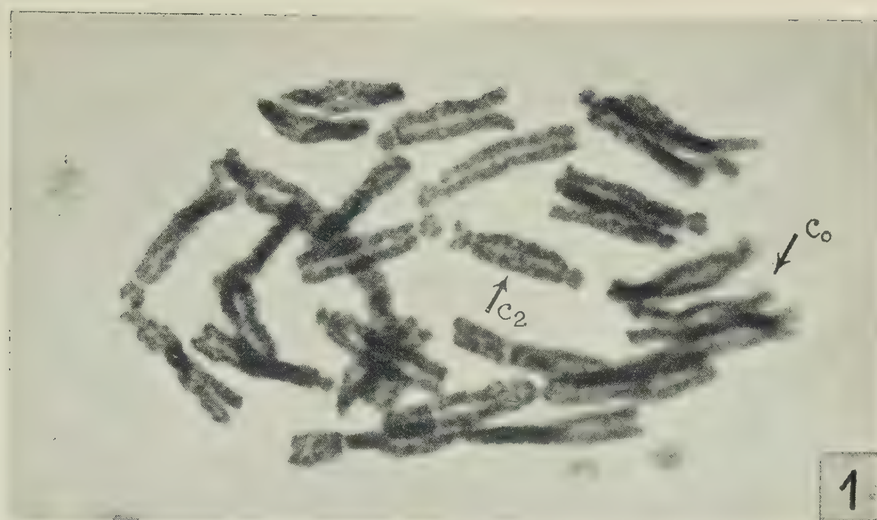
$\times$ 2.500

Plate I

Fig. 1. — A dicentric chromosome with inequal short arms (C_2) and the correspondent acentric fragment (C_0).

Fig. 2. — Two dicentrics and two acentrics.

(See text-fig. 2).


Co
C2
1


C2
Co
C2
Co
2

C2
C2
Co
Co
C2
Si
Co
1

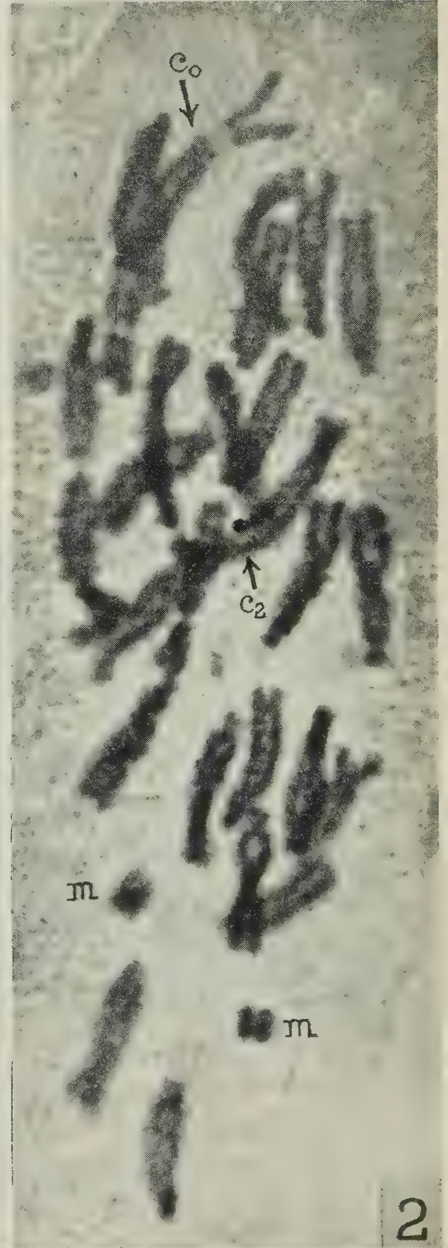


PLATE II

Fig. 1.—Three dicentric (C_2) and three acentrics (C_0). A symmetrical interchange (si) between two short chromosomes. The origin of this configuration presents a problem.

Fig. 2.—A dicentric (C_2) and an acentric (C_0) with two nucleolar organisers. Note also two minutes.

(See text-fig. 3).

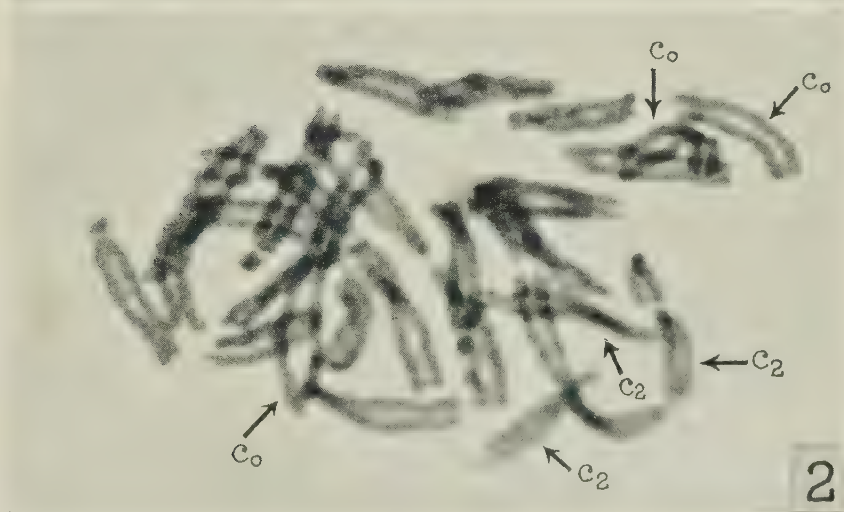
Plate III

Fig 1. — Sister-Reunion (SR) and a minute. All the other chromosomes are normal. The origin of this configuration presents a problem.

Fig. 2. — Three dicentric (C_2) (one has two nucleolar organisers) and three acentrics (C_0).

(See text-fig. 4).

m
SR
1



ÍNDICE